

**STATISTISCHE FREQUENZANALYSE ALS
STRATEGISCHE UND OPERATIVE PLANUNGSGRUNDLAGE
FÜR RÖNTGENDIAGNOSTIKABTEILUNGEN**

**(durchgeführt an der Röntgenabteilung der Medizinischen
Klinik Innenstadt der Universität München)**

ANDREAS WAGNER

1986



Aus der Medizinischen Klinik Innenstadt
der Universität München
Direktor: Prof. Dr. E. Buchborn

STATISTISCHE FREQUENZANALYSE ALS
STRATEGISCHE UND OPERATIVE PLANUNGSGRUNDLAGE
FÜR RÖNTGENDIAGNOSTIKABTEILUNGEN

(durchgeführt an der Röntgenabteilung der Medizi-
nischen Klinik Innenstadt der Universität München)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Andreas Wagner

aus

Landsberg a. Lech

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Berichterstatter	: Prof. Dr. med. K. Kopetz
Mitberichterstatter	: Prof. Dr. med. E. Buchborn
Dekan	: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 3. Juni 1986

Meiner Frau Elisabeth
und unseren Kindern

Herrn Prof. Dr. med. E. Buchborn danke ich für die Mitberichter-
stattung, Herrn Prof. Dr. med. K. Kopetz für seine Bemühungen als
Berichterstatte.

Besonders herzlich möchte ich mich bei Herrn Dr. med. Johannes
Klemm, dem Leitenden Akademischen Direktor und Leiter der Röntgen-
abteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität
München bedanken.

Durch Überlassung des Themas ermöglichte er mir die vorliegende
Arbeit, die er stets mit viel Geduld und bereitwilliger Hilfe
begleitete.

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1. <u>Problemstellung</u>	1
2. <u>Begriff und Aufgabe der Planung von Röntgendiagnostikabteilungen</u>	1
3. <u>Grundsätzliches bei Planungsvorhaben</u>	3
3.1. <u>Unterscheidung von strategischer und operativer Planung</u>	3
3.1.1. Strategische Planung	3
3.1.2. Operative Planung	3
3.2. <u>Zeithorizont einer Planung</u>	4
3.2.1. Unterscheidung in lang-, mittel- und kurzfristige Planung	4
3.3. <u>Voraussetzungen für eine Planung</u>	4
3.3.1. Bereitschaft zur Planung	4
3.3.2. Vorhandensein aussagefähiger Basisinformationen	5
3.3.3. Einsatz geeigneter Planungsverfahren	6
3.3.4. Bildung einer leistungsfähigen Planungsorganisation	7
3.4. <u>Die verschiedenen Etappen einer Planung</u>	7
3.4.1. Setzen von Zielen	7
3.4.2. Erarbeitung von Aktionsprogrammen	8
3.4.3. Ermittlung des Budgets	8
3.4.4. Bereitstellung der Ressourcen	9
4. <u>Allgemeines zur Planung einer röntgendiagnostischen Zentralab-</u>	11
<u>teilung</u>	
4.1. <u>Stellung der Röntgendiagnostik innerhalb des Krankenhauses</u>	11
4.2. <u>Optimale Lage und Organisationsform innerhalb der Klinik</u>	12
4.3. <u>Grundriß einer Röntgendiagnostikabteilung</u>	13
4.3.1. Linearlösung	14
4.3.2. Flächenlösung	15
4.4. <u>Bedarfsbemessung, Gestaltung, Ausstattung und Verteilung</u>	18
<u>der Röntgenräume</u>	
4.4.1. Richtwerte für den Flächenbedarf der Räume	19
4.4.2. Raumgruppen und Anzahl der Räume	25
4.4.3. Bauliche Gestaltung der Untersuchungsräume	27
4.4.4. Grundausrüstung der Untersuchungsräume	27
4.4.5. Funktionelle und geographische Zuordnung der Räume	28
4.5. <u>Offenhalten einer später durchzuführenden Erweiterung</u>	30

	<u>Seite</u>
5. <u>Untersuchungsort, Untersuchungsgut und Methodik der eigenen statistischen Erhebung</u>	32
5.1. <u>Beschreibung der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München</u>	32
5.2. <u>Daten und Fakten der Krankenhausverwaltung</u>	33
5.3. <u>Beschreibung der Röntgendiagnostikabteilung der Klinik</u>	35
5.3.1. Lage der Röntgenstation innerhalb der Klinik	35
5.3.2. Grundriß und Raumaufteilung der Röntgenstation	36
5.3.3. Technische Ausrüstung	38
5.3.4. Personelle Besetzung	38
5.4. <u>Beschreibung der ausgewerteten Unterlagen</u>	39
5.5. <u>Beschreibung des durchgeführten Zählverfahrens</u>	41
5.6. <u>Definition von Begriffen der Leistungsstatistik</u>	41
5.6.1. Röntgenpatient	42
5.6.2. Röntgenuntersuchung	42
5.6.3. Röntgenleistung	42
5.6.4. Röntgenfilm	43
5.6.5. Arbeitszeit	43
6. <u>Ergebnisse und Auswertung der eigenen statistischen Erhebung</u>	44
6.1. <u>Patientenfrequenzanalyse</u>	45
6.1.1. Gesamtpatientenzahl	45
6.1.2. Patientenfrequenz im Verlauf der einzelnen Monate	48
6.1.3. Gesamtpatientenstatus	52
6.1.4. Patientenstatus im Verlauf der einzelnen Monate	56
6.1.5. Geschlechtsverteilung	67
6.1.6. Altersverteilung	71
6.1.7. Berechnungen im Zusammenhang mit Klinikstruktur und Patientenfrequenz	75
6.2. <u>Untersuchungsfrequenzanalyse</u>	76
6.2.1. Gesamtuntersuchungszahl	77
6.2.2. Untersuchungsfrequenz im Verlauf der einzelnen Monate	80
6.2.3. Differenzierung der Untersuchungszahlen in einzelne Untersuchungsarten	82
6.2.4. Zusammenfassung der Untersuchungsarten zu Untersuchungsgruppen	86
6.2.5. Berechnungen im Zusammenhang mit Klinikstruktur und Untersuchungszahlen	95

	<u>Seite</u>
6.3. <u>Leistungsfrequenzanalyse</u>	98
6.3.1. Gesamtleistungszahl	99
6.3.2. Leistungsfrequenz im Verlauf der einzelnen Monate	101
6.3.3. Differenzierung der Leistungszahlen gemäß den einzelnen Untersuchungsarten	104
6.3.4. Zusammenfassung der Leistungszahlen zu Leistungsgruppen	108
6.3.5. Arbeitszeitaufwand und Leistungszahlen	113
6.3.6. Berechnungen im Zusammenhang mit Klinikstruktur und Leistungszahlen	115
6.4. <u>Filmfrequenzanalyse</u>	118
6.4.1. Gesamtfilmverbrauch	119
6.4.2. Filmfrequenz im Verlauf der einzelnen Monate	121
6.4.3. Differenzierung des Filmverbrauchs in einzelne Filmformate	123
6.4.4. Berechnungen im Zusammenhang mit Klinikstruktur und Filmfrequenz	127
7. <u>Diskussion</u>	130
8. <u>Zusammenfassung</u>	142
9. <u>Literaturverzeichnis</u>	144
10. <u>Tabellenanhang</u>	148
11. <u>Lebenslauf</u>	153

1. PROBLEMSTELLUNG

Beim Planen und Errichten diagnostischer Abteilungen spielen heute statistische Frequenzanalysen eine immer wichtigere Rolle.

Noch vor nicht allzu langer Zeit wurden Planungen grundlegend anders angegangen. Früher wurden empirisch pragmatisch die einzelnen Leistungsstellen bestehender Abteilungen untersucht und in den geplanten Baukörper bzw. die Altbausubstanz hineinprojiziert. Heute dagegen sind moderne Planungsverfahren streng analytisch ausgerichtet. Im Vordergrund steht dabei die Aufrechterhaltung der Kausalitätskette von Eingangsgrößen über die Funktionszusammenhänge zu den Endergebnissen. (22)

Der Vorteil eines solchen Konzepts: auch bei häufigem Ändern der Eingangsgrößen bleibt der Planungsprozeß transparent, und die Resultate sind jederzeit nachvollziehbar. Je mehr Eingabedaten hierbei berücksichtigt, je mehr funktionelle Verflechtungen beobachtet und je differenzierter die Basiswerte erstellt werden, desto realitätsnäher werden sich die Planungsergebnisse darstellen.

Ziel der vorliegenden Arbeit soll es nun sein, detaillierte Eingangsgrößen für diesen Planungsprozeß, speziell auf dem Gebiet von Röntgendiagnostikabteilungen an Universitätskliniken, bereitzustellen. Nur so ist es möglich, den insgesamt guten Standard, den die moderne Krankenhausplanung heute erreicht hat, zu halten, oder sogar zu verbessern.

2. BEGRIFF UND AUFGABE DER PLANUNG VON RÖNTGENDIAGNOSTIK- ABTEILUNGEN

Der Begriff der Planung ist seit Beginn der industriellen Revolution immer wieder unterschiedlich interpretiert und von Theoretikern

der verschiedenen Fachrichtungen für den jeweiligen Zweck zurechtgeschnitten worden.

Röntgendiagnostikabteilungen sind Organisationssysteme, die ständig mit neuen Anforderungen konfrontiert werden. Zu den sich kontinuierlich ändernden Einflußgrößen gehören dabei externe und interne Faktoren. (22,25,14)

- Externe Faktoren sind:
- demographische Strukturen der Bevölkerung (Alter, Geschlecht, Berufszugehörigkeit, usw.)
 - konjunkturelle Entwicklungen
 - Morbiditätsstrukturen
 - gesetzgeberische Maßnahmen
 - infrastrukturelle Einflüsse
 - Einweisungsgewohnheiten niedergelassener Ärzte
 - u.a.

- Interne Faktoren sind:
- medizinische Entwicklungen (Diagnose- und Therapieangebot)
 - technischer Fortschritt
 - zunehmende ärztliche Erfahrung
 - Form und Inhalt der medizinischen Ausbildung
 - Arbeitsteilung zwischen den Anbietern von Gesundheitsleistungen
 - steigende medizinische Spezialisierung
 - u.a.

Externe und interne Faktoren überlagern sich gegenseitig, sind untereinander vielfach verflochten und oft über zahlreiche Querverbindungen verknüpft.

Diese Faktoren zu erfassen und systematisch zu analysieren, um so Ansatzpunkte für die Errichtung oder Rekonstruktion röntgendiagnostischer Einrichtungen zu erhalten, ist Aufgabe der Planung.

Die einzusetzenden Planungsverfahren dienen so gleichsam der Vorab-Planung der Realität.

3. GRUNDSÄTZLICHES BEI PLANUNGSVORHABEN

3.1. Unterscheidung von strategischer und operativer Planung

3.1.1. Strategische Planung

Unter strategischer Planung wird eine langfristige Zielplanung verstanden. Es wird versucht, über einen größeren Zeitraum hinweg, den grundsätzlichen Bedarf und die Leistungsanforderungen an eine Röntgendiagnostikabteilung prognostisch zu ermitteln.

In derartigen Generalplanen werden möglichst viele der Faktoren berücksichtigt, die unter dem Stichwort "Einflußgrößen" in Kap. 2 S. 2 aufgeführt sind. Jedoch werden zu diesem Zeitpunkt noch keine detaillierten Budget- und Bereitstellungspläne für die Ressourcen erstellt.

3.1.2. Operative Planung

Im Gegensatz dazu, ist die operative Planung ihrem Wesen nach eine quantifizierte Ressourcenplanung. (15) Sie besteht dem-

nach aus einer detaillierten Planung "vor Ort" für ein bestimmtes Krankenhaus und berücksichtigt die jeweils realistischen Möglichkeiten des Vorhabens. So sind z.B. Bau-, Ausstattungs-, Betriebs-, Wirtschafts-, sowie Personalpläne operative Planungen.

3.2. Zeithorizont einer Planung

3.2.1. Unterscheidung in lang-, mittel- und kurzfristige Planung

Die Laufzeit von der ersten Idee bis zur Inbetriebnahme eines Krankenhauses beträgt durchschnittlich 6 - 8 Jahre. (14,6)

Dieser Umstand läßt es ratsam erscheinen, Planungen, zeitlich gesehen, in verschiedene Etappen zu untergliedern. Meist werden heute lang-, mittel- und kurzfristige Pläne unterschieden. Zu den langfristigen Planungen werden die strategischen Pläne gerechnet, die einen Zeitabschnitt von bis zu zwanzig Jahren umfassen können. Je größer jedoch der Planungszeitraum veranschlagt wird, desto größer wird auch der Unsicherheitsfaktor, mit dem die Planung behaftet ist. Deshalb werden neben den strategischen Plänen mittel- und kurzfristige Pläne ausgearbeitet, bei denen die Chance einer Verwirklichung zunehmend wächst. So werden Planungen mit einem Zeithorizont bis zu einem Jahr als kurzfristige Pläne tituliert. Diese zeichnen sich dadurch aus, daß sie bei hinreichend sorgfältiger Vorbereitung, auch mit einem relativ hohen Maß an Sicherheit eingehalten werden können.

3.3. Voraussetzungen für eine Planung

3.3.1. Bereitschaft zur Planung

Kritische Einwände und Widerstände bei Planungsvorhaben sind gerade im Gesundheitswesen sehr häufig. "Man kann Krankheit

nicht planen" - mit solchen und ähnlichen Aussagen wird oftmals jeglicher Ansatz zu einer rationalen Planung erstickt. Ebenso ist die These, jede Röntgeneinrichtung sei individuell zu planen und hänge von den Gegebenheiten des Ortes, der beabsichtigten Funktion und den Besonderheiten des Radiologen ab, widerlegt. (10)

Das wichtigste Ziel muß es deshalb sein, die Einsicht zur Notwendigkeit einer modernen Planung bei allen daran Beteiligten zu wecken.

3.3.2. Vorhandensein aussagefähiger Basisinformationen

Übereinstimmend wird der Wert sorgfältig erarbeiteter Statistikauswertungen bei der Bedarfsplanung und Bauplanung neuer Röntgendiagnostikabteilungen von verschiedenen Autoren betont. (10,6,29)

Erklärtes Ziel meiner Arbeit soll es darum sein, einen Beitrag zur Bereitstellung solcher Grunddaten zu liefern.

Für eine hinreichend sichere Planung einer radiologischen Abteilung braucht man vielfältige Informationen zu folgenden Aspekten:

- Bedarf an Leistungen und Material
- vorhandenes Leistungspotential
- erbrachte Leistungen und verbrauchtes Material
- saisonale Schwankungen im Leistungsbedarf
- Zahl, Alter, Geschlecht und Status der untersuchten Personen
- Art und Umfang der diagnostizierten Erkrankungen
- Informationen im Zusammenhang mit der jeweiligen Klinikstruktur
- Kenntnisse über entstandene Kosten und erzielte Erlöse
- u.a.

Dabei müssen bei einer methodischen Krankenhausplanung die einzelnen Planungsschritte so aufgeschlüsselt sein, daß in jeder Stufe das Einfließen der jeweils relevanten Informationen und Daten sichergestellt ist (2).

3.3.3. Einsatz geeigneter Planungsverfahren

Der Erfolg einer längerfristigen komplexeren Planung hängt nicht minder von den angewendeten Planungsverfahren und -techniken ab. Rechnerunterstützte Verfahren simulieren beispielsweise das Betriebsgeschehen einer Röntgenabteilung und ermöglichen auf diese Weise jede beliebige Änderung der Eingangsgrößen und die Beobachtung der Effekte, die dadurch verursacht werden. Die Reaktionweise einer Röntgendiagnostikabteilung kann so durch Änderung von bestimmten Parametern systematisch durchgetestet werden, ohne daß die Planung im einzelnen nachvollzogen werden muß.

Mit Hilfe von Kontrollrichtwerten lassen sich die Ergebnisse dieser rechnerunterstützten Planung auf Plausibilität prüfen und mit anderen Projekten vergleichen. Mit mathematischen Gleichungen erfolgt also eine abstrakte Wiedergabe des logischen Zusammenhanges zwischen den Eingabegrößen und dem Ergebnis.

Des weiteren sind heute bei der Umsetzung von Eingangsgrößen in Planungsergebnisse, neben dem eben erwähnten Verfahren mit mathematisch formulierten Funktionsbeziehungen, auch Methoden des "Operations Research" (OR) anwendbar.

Unter "Operations Research" (Optimalplanung) versteht man die Anwendung mathematischer Methoden zur Vorbereitung optimaler Entscheidungen (24,9). Es handelt sich um eine Methodik der quantitativen Analyse, Formalisierung und Lösung von Entscheidungsproblemen mittels mathematischer Modelle.

All diese Planungsverfahren dienen der genannten Vorab-Planung der Realität. Gilt es jedoch, zukünftige Entwicklungen (langfristig) eher zu schätzen, werden zusätzlich noch verschiedene "Prognosemethoden" hinzugezogen.

3.3.4. Bildung einer leistungsfähigen Planungsorganisation

Sind durch die modernen Planungsverfahren aussagefähige Zahlen und Daten bereitgestellt, ist es jetzt besonders wichtig, eine leistungsfähige Planungsorganisation zu bilden. Sie hat die Aufgabe, aus all den vorhandenen Informationen den bestmöglichen Nutzen zu ziehen. Mit anderen Worten, erst der Einsatz einer gut strukturierten und qualifizierten Mannschaft ermöglicht es, eine Planung letztendlich in die erstrebte Realität zu überführen.

3.4. Die verschiedenen Etappen einer Planung

3.4.1. Setzen von Zielen

Jeder Neuplanung oder Erweiterung einer bestehenden Abteilung geht eine genaue Beschreibung der Planungsziele voraus. Dabei versteht man unter Zielen: "geplante Ergebnisse" (15,31). Den Rahmen für die Zielbildung steckt der Krankenhausbedarfsplan ab. Innerhalb dieses Rahmens sind nun die Ziele im einzelnen zu präzisieren.

Zunächst werden beim Krankenhausträger die strategischen Ziele formuliert. Die Krankenhausleitung erarbeitet dann, zusammen mit den Verantwortlichen der einzelnen Fachabteilungen, die operativen Ziele für die jeweils folgende Periode.

Als Ziele kommen, neben den allgemeinen Planungsgrundsätzen in betriebsfunktioneller, ökonomischer, hygienischer und sicherheitstechnischer Hinsicht, meist noch wichtige spezielle Anforderungen für eine Röntgenabteilung hinzu (12).

Beispielhaft seien in diesem Zusammenhang genannt:

- Reduktion der Strahlenbelastung
- erhöhter Strahlenschutz
- Rationalisierung (z.B. durch Computereinrichtungen)
- Flexibilität in Bezug auf spätere Erweiterungen
- usw.

3.4.2. Erarbeitung von Aktionsprogrammen

Stehen die Ziele einer geplanten Fachabteilung im einzelnen fest, sind die nächst folgenden Schritte ausschließlich operativer Natur. Die Verantwortlichen des jeweiligen Fachbereiches erarbeiten, orientiert an den ihnen vorgegebenen Zielen, die Aktionsprogramme für die jeweils festgesetzten Zeitabschnitte. Die praktische Vorgehensweise bei Planungen für eine neue Abteilung, im Zuge eines Krankenhausneubaus und bei der Altbausanierung einer schon bestehenden Einrichtung, ist dabei jedoch unterschiedlich.

Bei Neubauplanungen handelt es sich um Projekte, die neu errichtet werden und bei denen eine Ankoppelung an bestehende Örtlichkeiten nur in Sonderfällen berücksichtigt werden muß. Altbausanierungen verwenden dagegen, zumindest teilweise, vorhandene Altbausubstanz und versuchen durch eine Synthese von Alt- und Neubauvorhaben strukturell, funktionell und ökonomisch sinnvolle Gesamtkonzeptionen zu entwickeln. Aus dem soeben Gesagten wird leicht verständlich, warum Altbausanierungen schwieriger durchzuführen sind als Neubauplanungen.

Sind die Aktionsprogramme im einzelnen ausgearbeitet, werden diese von der Krankenhausleitung dahingehend geprüft, ob sie auch "Ziel"-gerecht angelegt sind. Ist dies der Fall, werden die Programme dem Träger zur Genehmigung vorgelegt.

Durch die anschließende Genehmigung der Aktionsprogramme, seitens des Krankenhausträgers, wird zugleich das sich daraus ableitende "Budget präjudiziert" (15).

3.4.3. Ermittlung des Budgets

Nachdem das Aktionsprogramm nun feststeht, ist es Aufgabe des zuständigen Bereiches im Krankenhaus (Rechnungswesen) den einzelnen Positionen im Aktionsprogramm bestimmte Budget-Anteile zuzuordnen. So ergibt sich aus dem Gesamtaktionsprogramm das Aufwands-Gesamtbudget. Dieses orientiert sich an dem voraussichtlichen

Leistungsprogramm und der erwarteten Kapazitätsauslastung. Nach dem Kostendeckungsprinzip müssen sich dabei Ausgaben und Erträge in gleicher Höhe gegenüberstehen.

In der Bundesrepublik Deutschland werden diese Erträge nach dem Krankenhausfinanzierungsrecht geregelt und setzen sich zusammen aus:

- Pflegesatz
- Fördermitteln für Investitionen
- Zuschüsse verschiedener Art für nicht geförderte Bereiche

Als nächstes wird wieder das ermittelte Aufwandsgesamtbudget dem Krankenhausträger zur Genehmigung vorgelegt. Dieser prüft den sachlichen Zusammenhang mit dem Aktionsplan und gibt, gegebenenfalls, das Budget frei.

3.4.4. Bereitstellung der Ressourcen

Die Bereitstellung der Ressourcen (Personal, Betriebsmittel, Sachgüter) liegt in der Verantwortung des Leiters des jeweiligen Teilbereiches.

Die erforderliche Höhe der Ressourcen ergibt sich aus den Aktionsprogrammen und dem zur Verfügung stehenden Budget. Es ist dabei immer anzustreben, eine gestellte Aufgabe mit den geringstmöglichen Mitteln zu erreichen.

Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, daß von allen medizinischen Fachrichtungen die Radiologie die größte Abhängigkeit von den, nur begrenzt vorhandenen, natürlichen Bodenschätzen besitzt.

Es seien hier vor allem die Metalle Blei und Silber genannt, ohne die die Radiologie in der heutigen Form undenkbar erscheint (35).

Die verschiedenen Etappen einer Planung können noch einmal folgender Übersicht entnommen werden:

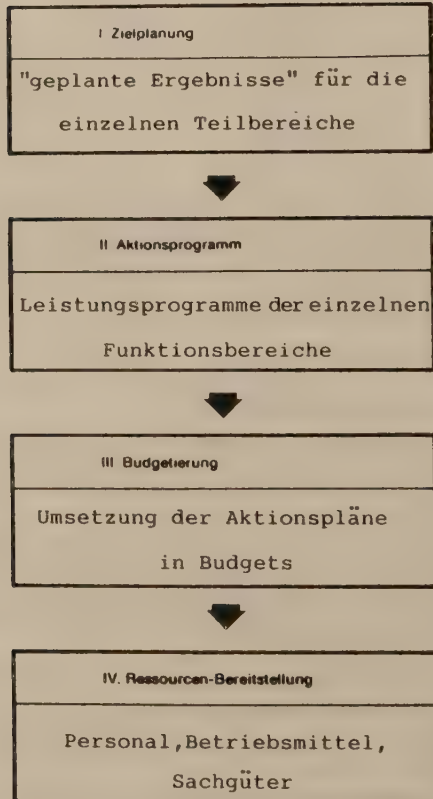


Abb. 1 : Die Etappen der Planung

4. ALLGEMEINES ZUR PLANUNG EINER RÖNTGENDIAGNOSTISCHEN ZENTRALABTEILUNG

4.1. Stellung der Röntgendiagnostik innerhalb des Krankenhauswesens

"Das durch Naturwissenschaft und Technik geprägte Fachgebiet der Radiologie gehört zu den modernsten Bereichen der Medizin und vermittelt in der Diagnostik, wie kaum eine andere klinische Disziplin, eine Fülle präziser Informationen und zahlreicher harter Daten. Die Aufbereitung und Weiterverarbeitung dieser Informationen gehört zu den wichtigsten Aufgaben sowohl der Gegenwart wie der Zukunft unseres Krankenhauswesens" (14).

Dieses Zitat steht stellvertretend für all die unzähligen Beteuerungen über die herausragende Stellung, die die Radiologie heute, mehr denn je, auf dem Gebiete der Medizin einnimmt.

Das Fach der Radiologie hatte in den letzten zehn Jahren wahrscheinlich den größten Fortschritt unter den medizinischen Disziplinen zu verzeichnen (21). Große Investitionen waren notwendig, belasteten das Krankenhausbudget schwer und waren Ursache dafür, daß andererseits "das Röntgen" zum "teuersten Kind" des Krankenhausalters wurde (8). Radiologie, einschließlich Diagnostik, Therapie und Nuklearmedizin verschlingen beim Krankenhausbau zwischen 7 und 10% der Gesamtkosten; dabei entfallen 3-4% auf die röntgendiagnostischen Abteilungen (21,14). Als Entgelt hat die Röntgendiagnostik den verschiedenen Disziplinen aber viel zu bieten, wenn es darauf ankommt, diagnostische Probleme schnell zu lösen, Voraussetzung für rationelle Therapie zu schaffen und Therapieergebnisse zu kontrollieren (26). Die exponierte Stellung der Röntgendiagnostik in der Klinik selbst kommt auch schon alleine dadurch zum Ausdruck, daß mindestens 90% aller Patienten früher oder später die Röntgenstation einmal durchlaufen müssen (32).

Außerdem gibt es wohl keine medizinische Fachabteilung, die auf eine Anwendung der Röntgenstrahlung verzichten könnte, ohne einen wesentlichen Teil ihrer Diagnosesicherheit einzubüßen (17). Alles in allem kann festgestellt werden, daß die Medizin "ihre stärksten diagnostischen Impulse in den letzten Jahren von der radiologischen Diagnostik" (21) erhalten hat.

Die soeben dargestellte Schlüsselstellung der Röntgendiagnostik läßt es somit unumgänglich erscheinen, bei einer vorausschauenden Planung eines solch wichtigen Teilbereiches der Medizin, besondere Sorgfalt und Professionalität walten zu lassen. Gefordert ist die Koordinierung und Leitung der Krankenhausplanung in Form eines wissenschaftlichen Grundlagen und praktischen Erfahrungen entsprechenden Managements.

4.2. Optimale Lage und Organisationsform innerhalb der Klinik

Die Lage der Röntgenabteilung hat entscheidenden Einfluß auf den gesamten Betriebsablauf eines Krankenhauses. Wird sie doch auf Grund ihrer überragenden Bedeutung und ihrer Aufgabenstellung von fast allen Abteilungen des Krankenhauses frequentiert. Eine der Hauptforderungen muß es demnach sein, der Röntgenstation nicht nur funktionell, sondern auch geographisch eine zentrale Lokalisation zu geben.

Die Produktionskosten bei einer großen und wohlgeplanten Röntgenstation sind prinzipiell zur Größe der Abteilung umgekehrt proportional. Also bedeuten große Abteilungen niedrige Produktionskosten. Diese Tatsache allein schon rechtfertigt die "Konzentration" der Röntgendiagnostik als eine der ersten grundlegenden Forderungen einer rationellen Planung.

Die Konzentration setzt die einfache Zugänglichkeit zu den Röntgenuntersuchungen für Patienten und Personal voraus. Transport-

organisatorisch ist also "Zentralisation" das Schlüsselwort. Aus den Prinzipien Konzentration und Zentralisation ergibt sich als Organisationseinheit die "röntgendiagnostische Zentralabteilung" (14).

Besonders geeignet sind für diese Zentralabteilung das Erdgeschoß oder eventuell noch das erste Obergeschoß (5,14,26,10). Die Abteilung sollte außerdem möglichst in der Mitte des Krankenhauses liegen, direkt den verschiedenen Transportsystemen benachbart. Benutzt doch keine andere Abteilung der Klinik die Transportorganisation (Fahrstühle, Rohrpost ...) annähernd so oft, wie die röntgendiagnostische (26).

Die Nähe des Haupteinganges ist besonders bei einem hohen Aufkommen von ambulanten Patienten notwendig. Generell ist es anzustreben, die Röntgenabteilung auf dem gleichen Stockwerk zu lokalisieren, in welches die ambulanten Patienten eintreten, um ihnen so die kürzest mögliche Entfernung zur Röntgenstation zu bieten (33). Die Entfernung zu den einzelnen Krankenstationen soll sich aus Gründen der Betriebsökonomie umgekehrt wie die Zahl der voraussichtlichen Röntgenleistungen für diese Stationen verhalten (14,16). Aus dieser Forderung ergibt sich, daß die Operationsabteilung, die Unfallstation, die Innere Medizin, die Urologie und die Kinderabteilung relativ nahe an der zentralen Röntgenstation lokalisiert sein müssen. Patienten anderer Abteilungen, beispielsweise die der HNO-Abteilung sind meist gehfähig oder werden relativ seltener untersucht, so daß bei diesen die Entfernung keine so entscheidende Rolle spielt.

4.3. Grundriß einer Röntgendiagnostikabteilung

Für die bauliche Lösung einer Röntgendiagnostikabteilung werden prinzipiell zwei Varianten unterschieden. Es sind dies die Linear- und die Flächenlösung (17,7,28,4).

4.3.1. Linearlösung

Die Linearlösung wird heute nur noch für kleinere Abteilungen empfohlen. Sie wird notwendig, wenn es unumgänglich ist, eine Röntgenabteilung in ein herkömmliches Bettenhaus zu integrieren, das in der Regel nur eine Bautiefe von 13 bis 16 Meter besitzt. Bei der Linearlösung ist der Grundriß rechteckig, lang und schmal; durch einen in der Mitte liegenden Flur werden zwei Raumreihen voneinander getrennt. Folgende Abbildung zeigt den prinzipiellen Aufbau dieser Lösung:

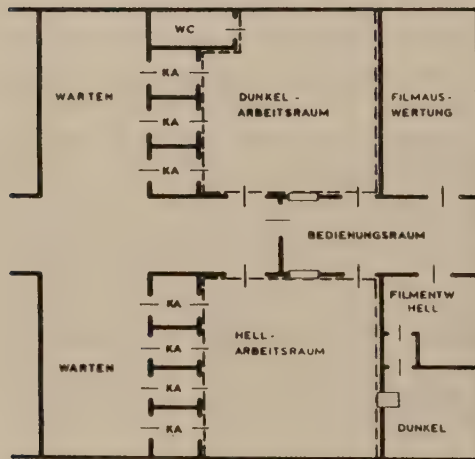


Abb. 2 : Schemazeichnung der Linearlösung einer
Röntgendiagnostikabteilung

Vorteile der Linearlösung: - architektonisch und bautechnisch leicht durchführbar
- Integration in jeden vorhandenen Baukörper möglich
- geringerer Flächenbedarf
- leichte Erweiterungsmöglichkeit durch einfaches Anreihen von Räumen
- alle Räume mit Tageslicht und natürlicher Belüftung

Nachteile der Linearlösung: - lange Personalwege
- Mischverkehr von Personal und Patienten
- Betriebsablauf schwieriger zu gestalten

Insgesamt gesehen ist die Linearlösung heute in mittleren und großen Röntgenabteilungen mit den organisatorischen Erfordernissen des Betriebsablaufes nur noch sehr bedingt zu vereinbaren.

4.3.2. Flächenlösung

Das Bestreben, die Personalwege zu verkürzen und den Mischverkehr von Patienten und Personal zu reduzieren, führte zur Entwicklung der sogenannten Flächenlösung.

Die geometrische Figur mit den kleinsten Abständen aller Punkte zur Mitte beschreibt den Kreis. So wurde auch der Kreis zum Vorbild der Flächenlösung, bei der, idealerweise, alle Räume der Röntgenabteilung konzentrisch um einen Punkt verteilt sind. Das Zentrum bildet der Filmentwicklungsraum mit Betriebskern. Um diesen sind dann auf verschiedenen Ringen Personalflur, Schalträume, Röntgenräume, Kabinen und Warteräume angeordnet.

Nachstehende Abbildung zeigt wiederum das Prinzip:

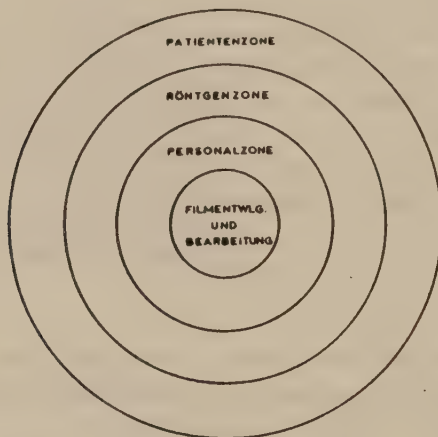


Abb. 3 : Schemazeichnung der Flächenlösung einer Röntgendiagnostikabteilung

- Vorteile der Flächenlösung:
- Verkürzung der Personalwege
 - Entflechtung des Personal- und Patientenverkehrs
 - Beruhigung des Betriebsablaufes
 - Steigerung der Arbeitseffektivität
 - Erhöhung der Wirtschaftlichkeit

- Nachteile der Flächenlösung:
- bestimmte bauliche Voraussetzungen müssen vorhanden sein (kürzerer tieferer Baukörper)
 - Flächenbedarf um etwa 1/3 höher

- Arbeitsräume müssen künstlich beleuchtet und belüftet werden
- der persönliche Kontakt zwischen Personal und Patienten ist geringer
- spätere Erweiterungen kaum noch durchführbar

Der Kreis bereitet als Bauform technische Schwierigkeiten und wird deshalb, von Ausnahmen abgesehen, nicht verwirklicht werden können. Jedoch setzt eine konzentrisch geplante Abteilung nicht unbedingt eine zirkuläre Form voraus, sondern läßt sich leicht in eine quadratische oder rektanguläre Form transponieren. Dabei müssen die erzielten Vorteile der Flächenlösung nicht preisgegeben werden.

In Abbildung 4 ist ein Beispiel solch einer Lösung zu sehen:

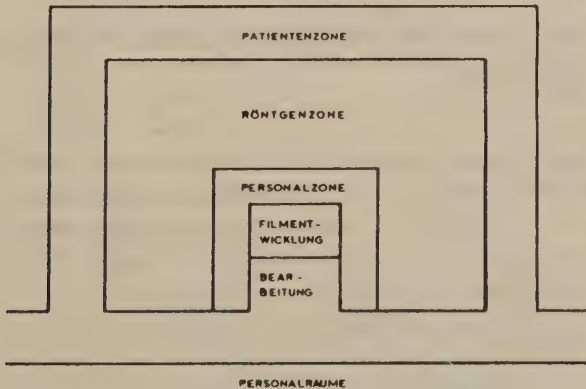


Abb. 4 : Schemazeichnung einer Flächenlösung in rektangulärer Form

Das Kreisprinzip erreicht seine optimale Größe bei sechs bis acht Röntgenräumen. Wird die Raumzahl weiter gesteigert, wächst der Durchmesser des Kreises so weit, daß sich die Wege wiederum in unangemessener Weise verlängern.

Bei größeren Krankenhäusern wird deshalb als Ausweg die Form der Ellipse mit ihren zwei Brennpunkten gewählt. Es handelt sich dabei aber nur um eine modifizierte Flächenlösung, bei der es zwei Dunkelkammern gibt, zwischen denen ein gemeinsamer Betriebskern liegt. Der weitere Aufbau entspricht dem des Kreisprinzipes. Das Optimum der Wirtschaftlichkeit ist bei dieser Form mit 12 bis 16 Röntgenräumen erreicht.

Alles in allem überwiegen heute bei weitem die Vorteile der Flächenkompaktbauweise und sie sollte zumindest bei Neubauten uneingeschränkt angestrebt werden.

Als Voraussetzung dafür muß jedoch immer gefordert werden, daß genügend Personalaufenthaltsräume mit Tageslicht und möglichst mit Blick ins "Grüne" zur Verfügung stehen.

4.4. Bedarfsbemessung, Gestaltung, Ausstattung und Verteilung der Röntgenräume

Bei der Erstellung von Raumbedarfsberechnungen müssen zukünftige Entwicklungen in der Röntgendiagnostik von vornherein mitbedacht werden. So sollte die gesamte Röntgenabteilung möglichst weitgehende innerorganisatorische Flexibilität aufweisen. Es erscheint zweckmäßig, die Räume von der baulichen Seite her, nicht zu sehr auf einen ganz bestimmten Verwendungszweck oder Gerätetyp festzulegen. Der laufende medizinische Fortschritt oder veränderte Untersuchungszahlen können nämlich jederzeit Umstellungen in der Röntgenabteilung oder in einzelnen Räumen notwendig machen.

Trotz dieser Einschränkungen müssen detaillierte Richtwerte vorhanden sein, nach denen eine hinreichend genaue Bedarfsmessung erstellt werden kann.

Im folgenden Kapitel will ich auf einige der wichtigsten dieser Richtwerte eingehen, nach denen heute die Größe einer röntgendiagnostischen Abteilung vorausbestimmt wird.

4.4.1. Richtwerte für den Flächenbedarf der Räume

a) Prozentanteile der Flächenarten an der Bruttogrundrißfläche

Eine bedeutende Berechnungsgrundlage stellt die prozentuale Aufteilung der Gesamtbruttofläche einer Röntgendiagnostikstation dar. Diese Gesamtbruttofläche setzt sich aus drei Raumgruppen zusammen: den radiologischen Arbeitsräumen, allen Nebenräumen und dem Zuschlag für Verkehrsfläche und Baukonstruktion, wobei die Nutzfläche etwa 70% und der Zuschlag etwa 30% der Gesamtfläche ausmacht. Bei Universitätskliniken beträgt der Anteil der eigentlichen Röntgenräume an der Bruttogrundrißfläche nur knapp 15%. Etwa in gleicher Höhe bewegen sich die Zahlen für die direkt angeschlossenen Schalträume und Kabinen, ebenso die Werte der Nutzflächen für Leitungs-, Dienst- und Personalräume. Für Forschung und Lehre werden 8,5% der Fläche veranschlagt. Die Filmbearbeitung, Auswertung und administrativen Räume benötigen nochmals ungefähr 15% der Gesamtbruttofläche. Zuletzt bleiben noch knapp 5% für Warte- und Ruheräume.

In Abb. 5 auf Seite - 20 - sind noch einmal die eben beschriebenen prozentualen Flächenanteile einer Röntgenstation in einer tabellarischen Übersicht zusammengefaßt.

100 %	10	8,5 %	Forschung u. Lehre
	9	14,3 %	Leitung u. Personal
	8	6,2 %	Administrative Räume
	7	4,5 %	Filmbearbeitung
	6	4,1 %	Auswertung
	5	14,3 %	Röntgenräume
	4	14,6 %	Schaltzone u. Kabinen
	3	4,9 %	Warte- u. Ruheräume
	2	21,4 %	Verkehrsfläche
	1	7,2 %	Baukonstruktion

1+2 = 40 %
von 3-10

Abb. 5: Prozentanteile der Flächenarten an der Bruttogrundrißfläche in Universitätskrankenhäusern (10,3,31)

b) Flächenbedarf der gesamten Röntgenabteilung in Abhängigkeit von der Zahl der Röntgenräume

Die Bruttogrundrißfläche einer Röntgenabteilung steigt natürlich mit der Zahl der Röntgenräume. Wie in Abb.6 ersichtlich, geschieht dies jedoch nicht ganz linear. Der Grund dafür ist die unterschiedliche Hereinnahme von Spezialeinrichtungen ab einer bestimmten Zahl von Röntgenräumen. Am stärksten macht sich diese Tatsache beim Übergang von 10 auf 14 Röntgenräume bemerkbar.

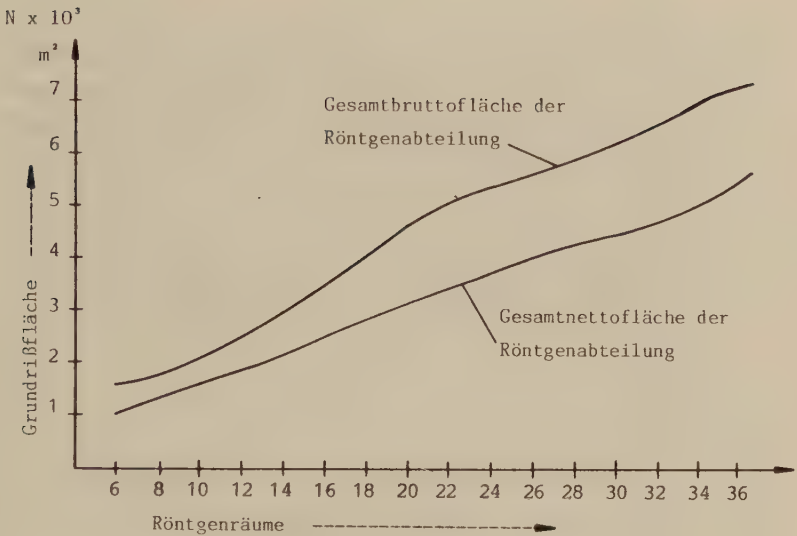


Abb. 6 : Gesamtflächenbedarf von Röntgenabteilungen an Universitätskliniken in Abhängigkeit von der Zahl der Röntgenräume (3,10)

c) Flächenanteil pro Röntgenraum in Abhängigkeit von der Zahl der Röntgenräume

Einen weiteren Richtwert bei der Planung von Röntgendiagnostikabteilungen bildet der durchschnittliche Bruttoflächenbedarf pro Röntgenraum. Auch dieser hängt in gewissem Umfang von der Anzahl der Röntgenräume einer Abteilung ab. So werden gemäß Abb.7 beispielsweise bei 6 Röntgenräumen 210 m^2 Bruttofläche pro Röntgenraum veranschlagt. Bei 12 bis 14 Röntgenräumen steigt der Bedarf auf 225 m^2 , um bei 30 Räumen wieder auf den Ausgangswert von 210 m^2 zu fallen. (Bei diesen Angaben sind Verkehrsflächen und Baukonstruktion enthalten)

Wie Abb.7 weiter zeigt, ergibt sich für den Röntgenraum allein eine Nettofläche von mindestens 30 m²; zählt man noch Schaltraum, Kabinen und Vorbereitungsraum hinzu, so sind es zusammen etwas mehr als 60 m².

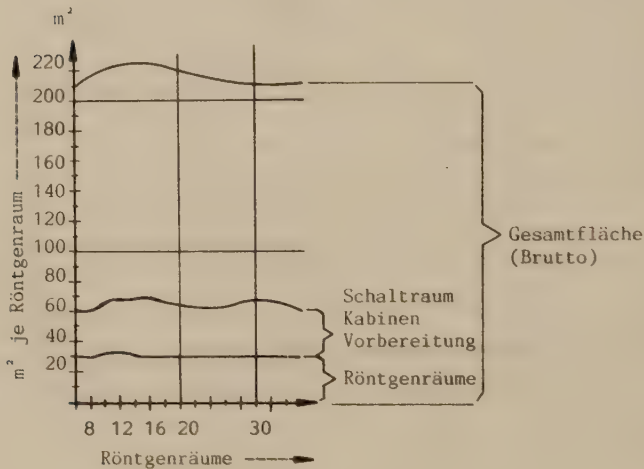


Abb. 7: Flächenanteil je Röntgenraum in Abhängigkeit von der Zahl der Röntgenräume an Universitätskliniken (10,3,14,29)

d) Bruttogrundrißfläche pro Bett in Abhängigkeit vom Ambulanzanteil

Schließlich kann für die Dimensionierung einer Röntgendiagnostikabteilung als Richtwert die Beziehung Bruttogrundrißfläche zu Bettenzahl herangezogen werden. Dieser Wert ist jedoch sehr stark vom anfallenden Ambulanzanteil der Abteilung abhängig, wie Abb.8 deutlich zeigt. Genauere Frequenzanalysen, welche die Zahl der ambulanten

und stationären Behandlungen ausweisen, sind auch aus diesem Grunde sehr sinnvoll.

Der Ambulanzanteil liegt bei den meisten Universitätskliniken in der Bundesrepublik Deutschland bei 50% (24,3,10,6). Legt man diese Zahl zugrunde, ergibt sich ein Wert von ca. $5,3 \text{ m}^2$ pro Krankbett für die Bruttofläche einer Röntgenstation. Bei 10% Ambulanzanteil würden sich gemäß Abb.8 beispielsweise $3,7 \text{ m}^2$ pro Bett und bei einem Anstieg auf 80% ca. $12,5 \text{ m}^2$ pro Bett ergeben.

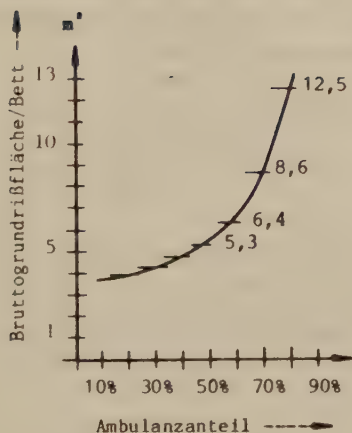


Abb.8: Bruttogrundrißfläche der Röntgenabteilung pro Bett in Abhängigkeit vom Ambulanzanteil an Universitätskliniken (10,3)

e) Anzahl der Röntgenräume in Abhängigkeit von Bettenzahl und Ambulanzanteil

Was die Anzahl der Röntgenräume angeht, so wird bei dieser häufig die Zahl der Krankenhausbetten als Berechnungskriterium herangezogen. Gerade bei Universitätskrankenhäusern muß jedoch beachtet werden, daß der angegebene Richtwert von einer zentralen Röntgendiagnostikabteilung ausgeht. Sind die einzelnen Fachkliniken beispielsweise über ein ganzes Stadtgebiet verteilt, müssen höhere Werte angenommen werden, da in einem solchen Fall keine gleichmäßige Auslastung der Röntgenräume vorausgesetzt werden kann. Auch hängen die Werte wiederum stark von dem zu erwartenden Ambulanzanteil der Patienten ab.

Wenn wieder ein Ambulanzanteil von 50% an Universitätskliniken zugrunde gelegt wird, ergeben sich gemäß Abb.9 für je 100 Krankenhausbetten 2,4 Röntgenräume. Steigen die ambulanten Untersuchungen z.B. auf 80% an, steigt auch der relative Bedarf an Röntgenräumen und beträgt dann 5,7 Röntgenräume pro 100 Betten.

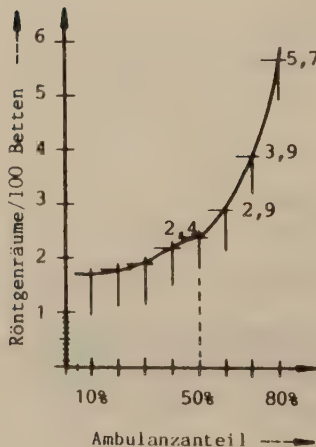


Abb. 9: Anzahl der Röntgenräume in Abhängigkeit von der Bettenzahl und dem Anteil ambulanter Patienten an Universitätskliniken (10,3)

Weiterhin kann grob geschätzt werden, daß für je 500 Untersuchungen im Jahr ein Untersuchungsraum benötigt wird.

Dabei ist jährlich pro 1000 Einwohner mit etwa 500 Untersuchungen zu rechnen (14).

4.4.2. Raumgruppen und Anzahl der Räume

Eine röntgendiagnostische Abteilung einer Universitätsklinik setzt sich im allgemeinen aus folgenden Raumgruppen und Räumen zusammen:

a) - Raumgruppe für die Röntgendiagnostik

Röntgenuntersuchungsräume
Schaltraum/Filmentwicklung
Technikräume
Dunkelkammer
zentraler Regenerierraum
Befundungsraum
Raum für Schreibarbeiten
Umkleidekabinen
Vorbereitungsräume
Toiletten
Kinofilm-Dunkelkammer
Kinofilm-Bearbeitung/Auswertung
Kinofilm-Archiv
ggf. Instrumentenraum
Hauptarchiv

b) - Raumgruppe für den Patientenaufenthalt

Leitstelle/Handarchiv
Wartefläche für gehfähige Patienten
Wartefläche für liegende Patienten
Ruheraum
Sanitärräume

c) - Raumgruppe für Leitung und diensthabendes Personal

Dienstraum des Leitenden
Dienstraum des Oberarztes
Diensträume der Assistenzärzte
Sekretariatsräume

d) - Raumgruppe für den Personalaufenthalt

Personalumkleideräume
Personalaufenthaltsräume/Teeküche
Sanitärräume

e) - Raumgruppe für Unterricht und Gruppenbesprechungen

Röntgendemonstrationsraum
Konferenzraum

f) - Raumgruppe für die Ver- und Entsorgung

Die Einteilung der Röntgenuntersuchungsräume richtet sich natürlich nach dem Untersuchungsaufkommen und der Betonung bestimmter Fachrichtungen der einzelnen Klinik. Gabelmann und Meier (10) haben jedoch auch generell einen Vorschlag für Zweckbestimmung und Anzahl der Röntgenräume in verschiedenen großen Abteilungen von Universitätskliniken ausgearbeitet. Siehe dazu Tabelle 1.

RÖNTGENRAUMTYP	ANZAHL DER RÖNTGENRÄUME									
	6	8	10	12	14	16	20	24	30	36
Durchleuchtung	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4
Thorax (Aufnahmen)	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
Aufnahme 1	1	2	2	2	3	4	5	7	7	10
Aufnahme 2	-	-	1	1	1	1	2	2	2	4
Schichtaufnahmen	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Computer-Tomograph.	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4
Neuroradiologie	-	1	1	1	1	1	2	2	3	3
Angiographie	1	1	1	2	2	2	2	3	5	6

Tab. 1 : Einteilung der Röntgenräume verschieden großer Röntgenabteilungen in Universitätskliniken nach Gabelmann u. Meier 1980 (10).

4.4.3. Bauliche Gestaltung der Untersuchungsräume

An dieser Stelle soll noch einmal betont werden: die bauliche Gestaltung der einzelnen Untersuchungsräume ist so auszurichten, daß bei einer notwendigen Änderung der technischen Ausstattung, bauliche Maßnahmen zu vermeiden sind. Solch eine Forderung nach Flexibilität einer Röntgendiagnostikabteilung führt zu verschiedenen Konsequenzen hinsichtlich Bauausführung und Ausstattung der einzelnen Räume.

So sollte die lichte Raumhöhe überall zwischen 3 und 3,2 m betragen, damit jederzeit eine Deckenaufhängung der Geräte durch alle gängigen Stativtypen möglich ist. Anzustreben sind Doppelfußböden und Plattenzwischendecken, um Installationsleitungen, Haltevorrichtungen und ähnliches mehr den veränderten Gegebenheiten anzupassen. Des weiteren sollte immer ein WC und einige Kabinen vorgesehen sein, und in jedem Fall muß die Möglichkeit bestehen, nachträglich Steuerschränke, Transformatoren und dergleichen unterzubringen.

4.4.4. Grundausrüstung der Untersuchungsräume

Zur Grundausrüstung der Untersuchungsräume an Universitätskrankenhäusern werden üblicherweise folgende Geräte gerechnet (10,5):

- a) - Röntgengenerator (Hochspannungserzeuger mit den dazugehörigen Schalt-, Regel- und Meßvorrichtungen)
- b) - Schalt- oder Bedienpult
- c) - Röntgenuntersuchungsgerät (Röntgenstrahler mit Zielgerät, Halterungen, Filmkassette und verschiedenen Zusatzeinrichtungen)
- d) - Röntgenbildverstärker - Fernsehdurchleuchtungsanlage
- e) - bei Filmaufnahmebetrieb:
 - Filmbeschriftungseinheit
 - Entwicklungsmaschine für Kassettenaufnahmen
 - Entwicklungsmaschine für Kinoaufnahmen
 - Röntgenfilmbetrachter
 - Kinofilmprojektor

f) - Strahlenschutzvorrichtungen

Dosismeßgerät

Strahlenschutzwand bei Fernsteuergeräten

bauliche Strahlenschutzvorrichtungen

4.4.5. Funktionelle und geographische Zuordnung der Räume

Bei der Anordnung der einzelnen Räume einer Röntgendiagnostik-
abteilung wird man sich von folgenden Hauptüberlegungen leiten
lassen:

- Arbeitseffektivität und Wirtschaftlichkeit müssen ein
Optimum erreichen
- das Betriebsklima, sowie der Aufenthalt der Patienten
muß so angenehm wie möglich sein.

Demnach ist es notwendig, besonders solche Räume verkehrstech-
nisch nahe zusammenzulegen, die vom Personal häufig frequen-
tiert werden.

Wiederholen sich über den Tag verteilt bestimmte Personalwege
immer wieder aufs Neue, können sich sogar relativ kurze Einzel-
wege zu einer erheblichen Gesamtstrecke summieren, und so zu
einem beträchtlichen Hemmnis der Arbeitseffektivität beitragen.

Gemäß den verschiedenen betrieblichen Abläufen innerhalb einer
Abteilung werden die Kontaktmöglichkeiten zwischen den einzel-
nen Räumen, entsprechend ihrer Häufigkeit und Wichtigkeit, mit
den Kontaktstufen 0-4 bezeichnet.

Jene Kontaktstufen sind auf der Seite 29 (Tab.2) aufgeführt
und erläutert.

Im Schema (Abb.10) auf der gleichen Seite können für die ein-
zelnen Räume einer Röntgendiagnostikabteilung die zugehörigen
Kontaktstufen entnommen werden. Die Kenntnis dieser Zusammenhänge
ist für die Architekten bei der Detailplanung einer Röntgendiag-
nostikstation von entscheidender Bedeutung.

Selbstverständlich stellen all die eben beschriebenen Zahlen und Schemata nur Richtwerte und Entscheidungshilfen dar.

Zu Beginn jeder Planung müssen diese, gemäß dem operativen Planungsprozedere, überprüft und den jeweiligen Gegebenheiten vor Ort angepaßt werden.

Allgemeine Richtwerte sind jedoch unverzichtbares Handwerkszeug bei der Ermittlung der unerläßlichen Grunddaten für die Planung einer Röntgendiagnostikabteilung.

4.5. Offenhalten einer später durchzuführenden Erweiterung

Es kann nicht oft genug betont werden, daß ein Offenhalten von späteren Erweiterungsmöglichkeiten einer zu erstellenden Abteilung eines der Hauptanliegen moderner Planungen ist.

Die jährlichen Steigerungsraten in der Röntgendiagnostik, die zwischen 1958 und 1976 in der BRD noch bei 7,2 % lagen, zeigen zwar seit kurzem wieder abnehmende Tendenz (8,10), sind aber heute mit ca. 4 % immer noch beträchtlich (3).

Verschiedene Einflußfaktoren, wie rückläufige Bevölkerungszahlen und praktizierte Kostendämpfung im Gesundheitswesen sind wahrscheinliche Ursachen dieser etwas verlangsamten Leistungssteigerung.

Zukünftige Neuerungen auf dem Gebiet der medizinischen Technik und veränderte Morbiditätszahlen können diesen Trend jedoch jederzeit wieder umkehren.

Auch Änderungen der durchschnittlichen Verweildauer der Patienten im Krankenhaus und Verschiebungen im Ambulanzanteil der Kliniken haben Einfluß auf den Kapazitäts- und Platzbedarf von Röntgenabteilungen.

Es werden also in Zukunft, besonders in bestimmten Teilbereichen der Radiologie noch erhebliche Zuwachsraten einzukalkulieren sein.

Dies betrifft vor allem die Computertomographie und die neueste Entwicklung auf dem Gebiet der bildgebenden Verfahren, die Kernspinnresonanz-Computertomographie, auch Nuclear Magnetic Resonance (NMR) genannt.

Spätere Erweiterungsmöglichkeiten können, neben den in Kap. 4.4.3. erwähnten baulichen Maßnahmen innerhalb einer Station, beispielsweise durch das Einplanen von Reserveröntgenräumen geschaffen werden. Diese müssen aber von vornherein organisch in die Abteilung eingegliedert sein.

Expansionen sollten auch dadurch vorausgeplant werden, daß bestimmte Räume im Ausdehnungsbereich der Röntgenabteilung auf ihre mögliche spätere Verwendungsaufgabe hin zugeschnitten sind.

Mit einem Minimum an baulichem Aufwand und einer geringen Beeinträchtigung des weiterlaufenden Betriebes können so einmal notwendig werdende Kapazitätsausweitungen realisiert werden.

5. UNTERSUCHUNGORT, UNTERSUCHUNGSGUT UND METHODIK DER EIGENEN STATISTISCHEN ERHEBUNG

5.1. Beschreibung der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München

Die eigenen statistischen Untersuchungen habe ich an der Röntgen-
diagnostikabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt der Lud-
wig-Maximilians Universität München durchgeführt. Es handelt sich
hier um einen Altbau einer internistischen Fachklinik mit 211
Planbetten. Der Schwerpunkt des Krankenhauses liegt auf den Ge-
bieten der:

- Endokrinologie
- Gastroenterologie
- Kardiologie
- Nephrologie
- internistische Neurologie
- Pulmonologie

Die Klinik beherbergt 12 verschiedene Krankenstationen, darunter
eine Infektionsabteilung, eine Überwachungsstation und eine In-
tensivstation. Eine eigene Röntgendiagnostikabteilung ist ange-
schlossen, in der, außer den stationären Patienten der Klinik
auch noch konsiliarisch stationäre Patienten der umliegenden
Münchner Krankenhäuser (Frauenklinik, Psychiatrische Klinik,
Kieferchirurgische Klinik, Tropeninstitut u.a.) untersucht wer-
den.

Neben den stationären Patienten werden in der Röntgenstation
noch zahlreiche ambulante Patienten und einige Gutachtenfälle
untersucht und befundet.

5.2. Daten und Fakten der Krankenhausverwaltung

a) Auswertezeitraum und Einzugsstatistik der stationären Klinikpatienten

Die von mir durchgeführten Untersuchungen betreffen den Auswertezeitraum vom 1. Januar 1982 bis zum 31. Dezember 1982.

Nach Unterlagen der Klinikverwaltung wurden in diesem Zeitraum 5226 stationäre Klinikpatienten behandelt. (Nicht zu verwechseln mit den in Kap. 5.6. noch zu definierenden stationären "Röntgenpatienten")

Von diesen 5226 stationären Klinikpatienten wurden überwiesen:

- aus anderen Kliniken der Universität	:	154
- aus Kliniken der Technischen Universität München	:	1
- aus anderen Krankenhäusern	:	150
- Direkteinweisungen	:	4 921

Die Einzugsstatistik des Jahres 1982 schlüsselt weiterhin auf, wo die behandelten stationären Patienten beheimatet waren.

So gaben die 5226 stationären Patienten als Wohnort an:

- die Landeshauptstadt München	:	2 402
- den Landkreis München	:	268
- das übrige Bayern	:	2 251
- das Bundesland Baden-Württemberg	:	72
- das Bundesland Hessen	:	6
- das sonstige Bundesgebiet	:	163
- das Land Österreich	:	13
- die Schweiz	:	2
- das sonstige Ausland und die DDR	:	49

Diese Aufstellung dokumentiert den Charakter einer Universitätsklinik als Spezialklinik mit einem großen und weitläufigen Einzugsgebiet.

b) Durchschnittliche Verweildauer

Die durchschnittliche Verweildauer an einer Klinik ist definiert: Pfl egetage geteilt durch die Fallzahl, wobei die Fallzahl einen Näherungswert für die durchschnittlich anwesenden Patienten darstellt (Zugänge + Abgänge/2).

Nach dieser Formel errechnet sich die durchschnittliche Verweildauer der stationären Klinikpatienten des Jahres 1982 an der Medizinischen Klinik Innenstadt der LMU München auf:

13,2 Tage

c) Durchschnittliches Alter der stationären Klinikpatienten

Kinder bis zu 14 Jahren wurden in der Medizinischen Klinik Innenstadt nicht behandelt, sieht man einmal von geringen Ausnahmen ab. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß in unmittelbarer Nachbarschaft die Universitätskinderklinik untergebracht ist.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse ist das errechnete Durchschnittsalter der stationär aufgenommenen Klinikpatienten mit

53,2 Jahren

zu sehen.

d) Nutzungsgrad bezogen auf die Bettenzahl

Unter Nutzungsgrad versteht man das Verhältnis der wirklich erbrachten Pfl egetage zu den laut Planbettenzahlen möglichen Pfl egetagen. Auf die 211 aufgestellten Betten der Klinik bezogen, ergibt sich somit für das Jahr 1982 ein Nutzungsgrad von

89,64 % .

e) Betten-Belegung (Pflegetage)

Für jeden Kalendertag, an dem ein Patient um 24 Uhr noch in einer Station gemeldet ist, wird für diese Station ein Pflege-tag ausgewiesen.

Die Pflegetage für das gesamte Krankenhaus errechnen sich dabei durch Multiplikation der Bettenzahl der Klinik (hier: 211) mit der Bettenbelegung in Prozent (hier: 89,64 %) und den 365 Tagen eines Jahres. Für die Medizinische Klinik Innenstadt ergibt sich folglich für 1982 der Wert von

69 033 Betten-Belegungstagen (Pflegetage).

f) Ambulante Klinikpatienten

Neben den eben dargestellten Verhältnissen bei dem stationären Patientenkontingent wurde in der Klinik der Universität im Jahre 1982 noch die weit größere Zahl von

24 845 ambulanten Klinikpatienten

registriert.

Die Anzahl der ambulanten Behandlungsfälle wird in der gleichen Statistik sogar mit 28 059 Patienten ausgewiesen.

(Diese ambulanten Klinikpatienten sind wiederum streng zu trennen von den ambulanten "Röntgenpatienten". Siehe hierzu die Definitionen in Kap. 5.6.)

5.3. Beschreibung der Röntgendiagnostikabteilung der Klinik

5.3.1. Lage der Röntgenstation innerhalb der Klinik

Die analysierte Röntgenabteilung befindet sich im Erdgeschoß im südöstlichen Teil des Krankenhauses. Unmittelbar neben der Röntgenstation liegt ein breiter Treppenaufgang zu den

einzelnen Stationen des Hauses. Die Entfernung zum Haupteingang ist kurz und beträgt ca. 20 m. Relativ weit sind dagegen die Bettenaufzüge entfernt, zu denen immerhin eine Wegstrecke von ca. 35 m zurückgelegt werden muß. Betrachtet man den Grundriß der Klinik, so befindet sich die Röntgenabteilung geographisch nicht im Zentrum.

Funktionell gesehen, kann jedoch durchaus von einer zentralen Lage gesprochen werden.

5.3.2. Grundriß und Raumaufteilung der Röntgenstation

Der Grundriß der Röntgendiagnostikabteilung entspricht keiner der im ersten Teil meiner Arbeit ausgeführten prinzipiellen Lösungen. Am ehesten könnte man den Aufbau noch zu dem Typ der Linearlösung zählen.

Die Gesamtgrundrißfläche beträgt 264 m^2 . Die Raumaufteilung stellt sich dabei wie folgt dar:

- 4 Röntgenräume
- 3 Schalträume/Schaltkabinen
- 2 Warteräume (mit Umkleidekabinen)
- 2 Dunkelkammern/Entwicklungsräume
- 2 Befundungsräume/Demonstrationsräume
- 1 Anmeldezimmer
- 3 Archivräume
- 3 Personalräume
- 2 Toiletten

Es ist zu bedenken, daß einige Räume wegen ihrer Mehrfachfunktion auch mehrfach aufgeführt sind. Außerdem befindet sich ein Szintigraphieraum dezentral in einem anderen Teil der Klinik (Bauerstiftung).

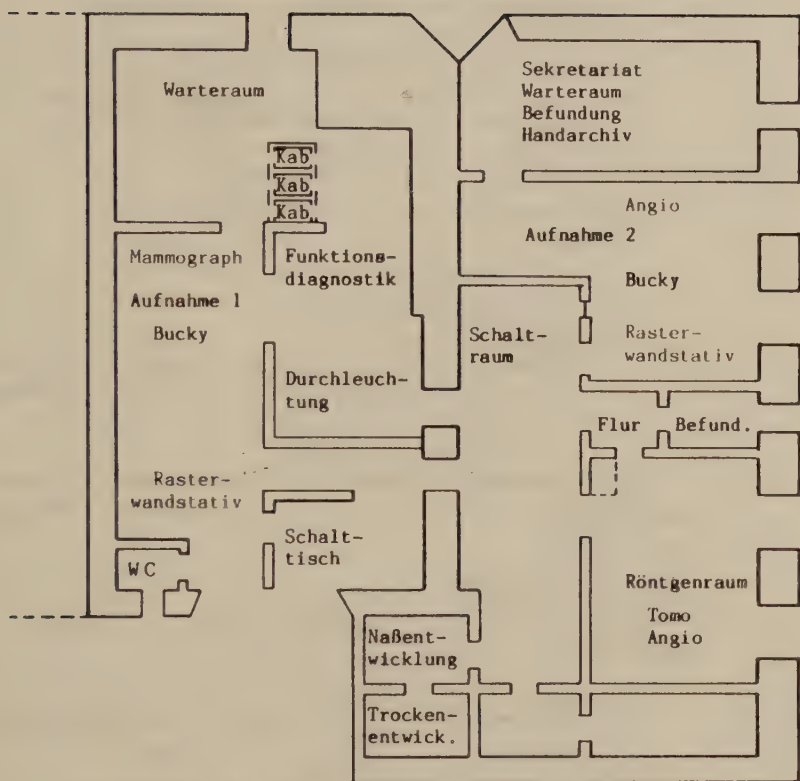


Abb. 11 : Grundriß der Röntgenstation der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München

5.3.3. Technische Ausrüstung

Die technische Ausstattung der Röntgenabteilung setzt sich wie folgt zusammen:

- 1 Arbeitsplatz für Extremitätenangiographie
(Gärtner-Reiser)
- 1 Arbeitsplatz für Schädelangiographie mit Blattfilm-
wechsler
- 1 Arbeitsplatz für Angiographie des Körperstammes mit
Blattfilmwechsler und Bildverstärker-Fernsehkette
- 1 Mammograph
- 1 Kymograph
- 1 Universalpolytom
- 2 Rasterwandstative
- 3 Buckytische
- 1 C-Bogengerät
- 3 fahrbare Röntgengeräte
- 2 DA 7 101
- 1 Super 100
- 1 Maximus
- 1 Funktionsgerät mit Obertischröhre, Bildverstärkerkette,
Magnetbandaufzeichnung und 10x10 cm Schnellschaltkamera
- 1 Dopplersonograph

Für die Filmbearbeitung stehen zwei Rollenmaschinen für Blatt-
filme und eine Entwicklungsmaschine für Rollfilme zu Verfügung.

5.3.4. Personelle Besetzung

Der Mitarbeiterkreis der Röntgenabteilung setzt sich aus fol-
genden Personen zusammen:

- 1 Leitender akademischer Direktor der Röntgenabteilung
(Oberarzt)
- 4 wissenschaftliche Assistenten (Assistenzärzte)
- 5 Medizinisch-Technische Assistentinnen (MTAs)
- 2 Funktionsschwestern
- 2 Röntgenhelferinnen
- 2 MTA-Schülerinnen (nur zeitweise anwesend)
- 2 Sekretärinnen

Hinzu kommt noch Gastpersonal, wie Gastärzte, Famuli oder Prak-
tikanten.

5.5. Beschreibung des durchgeführten Zählverfahrens

Bei der Auswertung der Leistungsbücher habe ich die manuelle Auszählform des "Strichlistenverfahrens" angewendet. Es wurden 10 Altersgruppen aufgestellt und die Patienten nach Geschlecht getrennt. Daraufhin wurden alle Eintragungen gemäß dem Status, der jeweils erbrachten Röntgenuntersuchung und nach Anzahl und Format der verwendeten Röntgenfilme erfaßt. Das Alter der Patienten war leicht aus der Angabe des Geburtsdatums zu berechnen. Bei der Differenzierung der beiden Geschlechter mußte ich auf die angegebenen Vornamen zurückgreifen. In den wenigen Fällen, bei denen der Vorname nicht zur Klärung führte oder dieser fehlte, wurden die Eintragungen streng geschlechtsalternierend hinzuaddiert.

Die auf diese Weise erhaltenen Strichlisten wurden anschließend ausgewertet und später in verschiedenen Tabellen zusammengefaßt. Insbesondere konnten so sehr differenzierte Aufstellungen der anfallenden Röntgenleistungen in bestimmten Altersgruppen und nach Geschlecht getrennt erstellt werden. (Siehe dazu auch den Tabellenanhang in Kap. 10)

5.6. Definitionen von Begriffen der Leistungsstatistik

Bei der Auswertung von Veröffentlichungen über Frequenz- oder Kapazitätsanalysen zeigten sich häufig uneinheitliche Zählbedingungen.

Eine internationale Vereinbarung in diesem Zusammenhang gibt es leider bis heute noch nicht (14,29).

Deshalb werden die verwendeten Begriffe dieser Leistungsanalyse kurz definiert, um einen Vergleich der erhaltenen Zahlenwerte mit anderen Frequenzanalysen zu ermöglichen (17,27,29).

5.6.1. Röntgenpatient

Als Röntgenpatient, im Sinne dieser Arbeit, zählt jeder Patientennamenname mit einer eigenen Archivnummer gemäß Eintrag in den Leistungsbüchern der Röntgenabteilung.

Wird also eine Person an mehreren Tagen, oder zu verschiedenen Zeiten am gleichen Tag, untersucht, so zählt sie in dieser Statistik jedesmal als neuer Patient.

Die Röntgenpatientenzahl ist demnach nicht identisch mit der Zahl der tatsächlich geröntgten Patienten oder der Anzahl der Klinikpatienten, die von der Krankenhausverwaltung angegeben wird.

5.6.2. Röntgenuntersuchung

Die Röntgenuntersuchung ist ein nach untersuchtem Organ und Untersuchungsmethode zusammenhängender Vorgang am selben Tag beim gleichen Patienten.

Eine Röntgenuntersuchung umfaßt je nach untersuchtem Organ eine bestimmte Anzahl von Röntgenleistungen.

5.6.3. Röntgenleistung

Jede einzelne Aufnahme ("Schuß"), jede Einzeldurchleuchtung eines Organs bzw. jede Neueinstellung des Röntgengerätes zählt jeweils als eine Röntgenleistung.

Eine Magenuntersuchung, beispielsweise, wird zwar nur als eine Röntgenuntersuchung gewertet, besteht aber im allgemeinen aus mehreren Aufnahme- und Durchleuchtungsschaltungen, demnach also auch aus mehreren Röntgenleistungen. Die Anzahl der Röntgenleistungen einer bestimmten Röntgenuntersuchung wird mit sogenannten Leistungsfaktoren berechnet. Bei den Leistungsfaktoren handelt es sich um langjährig ermittelte Durchschnittswerte für die genaue Anzahl der Einzelleistungen eines komplexeren Untersuchungsablaufes.

In der Bundesrepublik Deutschland werden im allgemeinen solche Röntgenleistungen ("actions") gezählt.

Der Vorteil dieser Zählweise liegt in der leichten Erfassung und Summierung. Nachteile bestehen in der ungerechten Personalebewertung, in einer häufig uneinheitlichen Zählweise bei Durchleuchtungen, Spezial- und Serienaufnahmen (29).

Um diesen Nachteilen zu begegnen, wurden in einigen Ländern die sogenannten "Skandinavischen Punkte" eingeführt, die je nach Untersuchungsart noch Faktoren wie:

- Gesundheitszustand des Patienten
- Arbeitszeitaufwand
- Personaleinsatz
- und ähnliches

berücksichtigen.

5.6.4. Röntgenfilm

Es ist zu beachten, daß ein einziger Röntgenfilm besonders im Ziel- und Schichtbetrieb, unter Umständen, mehrere Aufnahmen, d.h. auch mehrere Leistungen enthalten kann. (geteilte Aufnahmen)

5.6.5. Arbeitszeit

Ein Jahr wird mit 240 Arbeitstagen, ein Monat mit 20 Arbeitstagen und ein Tag mit 8 Arbeitsstunden veranschlagt.

6. ERGEBNISSE UND AUSWERTUNG DER EIGENEN STATISTISCHEN ERHEBUNG

In den folgenden Kapiteln werden nun die Ergebnisse und Auswertungen der statistischen Röntgenfrequenzanalyse für das Jahr 1982 vorgestellt.

Die Vergleichswerte stammen aus ähnlichen Untersuchungen an der gleichen Röntgendiagnostikabteilung, die seit dem Jahre 1964 regelmäßig erstellt wurden (1,11,13,18,20,23,30,34). Für die Jahre 1980 und 1981 lagen noch keine Auswertungen vor.

Beim Vergleich meiner Ergebnisse mit denen aus den früheren Jahren muß jedoch bedacht werden, daß sich die Verhältnisse an der untersuchten Röntgendiagnostikabteilung im Laufe der letzten 18 Jahre in bestimmten Teilaspekten geändert haben.

So hat sich beispielsweise die Bettenzahl von 240 Betten in den Jahren 1964 - 1969 auf 229 Betten in den Jahren 1970 - 1974, und schließlich auf 211 Betten in den Jahren 1975 - 1982 verringert.

Es ergaben sich naturgemäß Veränderungen bezüglich der technischen Ausstattung und der personellen Besetzung der Abteilung. Auch das Verhältnis der ambulanten zu den stationären Patienten, sowie die Dauer des Aufenthaltes der einzelnen Kranken in der Klinik, haben sich gewandelt. Betrug die durchschnittliche Verweildauer eines Patienten 1964 noch etwa 19,7 Tage und im Jahre 1967 sogar 20,9 Tage, so schrumpfte diese 1982 auf nur noch 13,2 Tage. Das entspricht einem Rückgang der Aufenthaltsdauer seit dem Jahre 1964 um 6,5 Tage oder 33 %.

Die genauen Einzelergebnisse zu den nun folgenden Auswertungen sind im Anhang dieser Dissertation in Form von Übersichtstabellen zusammengestellt. (siehe hierzu Kap. 10)

6.1. Patientenfrequenzanalyse

6.1.1. Gesamtpatientenzahl

Die Gesamtzahl der röntgenologisch untersuchten Patienten setzt sich aus den stationären, ambulanten und den Gutachtenpatienten zusammen.

Sie betrug für das Jahr 1982:

14 515 Patienten

Der Vergleich mit den Jahren seit 1964 stellt sich wie folgt dar:

Jahr	Patienten	Zu - od. Abnahme in %	Jahr	Patienten	Zu - od. Abnahme in %
1964	8 453		1973	10 788	+ 0,2
1965	9 150	+ 8,2	1974	12 010	+ 11,3
1966	9 894	+ 8,1	1975	11 800	- 1,7
1967	10 855	+ 9,7	1976	12 978	+ 10,0
1968	10 738	- 1,1	1977	13 920	+ 7,3
1969	11 149	+ 3,8	1978	12 408	- 10,9
1971	12 256 *	+ 9,9	1979	12 265	- 1,2
1972	10 762	- 12,2	1982	14 515	+ 18,3

* aus der Graphik(11) ermittelt

Tab. 3 : Gesamtpatientenzahlen und jährliche prozentuale Zu- oder Abnahmen in den Jahren 1964 - 1982 der Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt

In Form einer Graphik ergibt sich nachstehendes Bild:

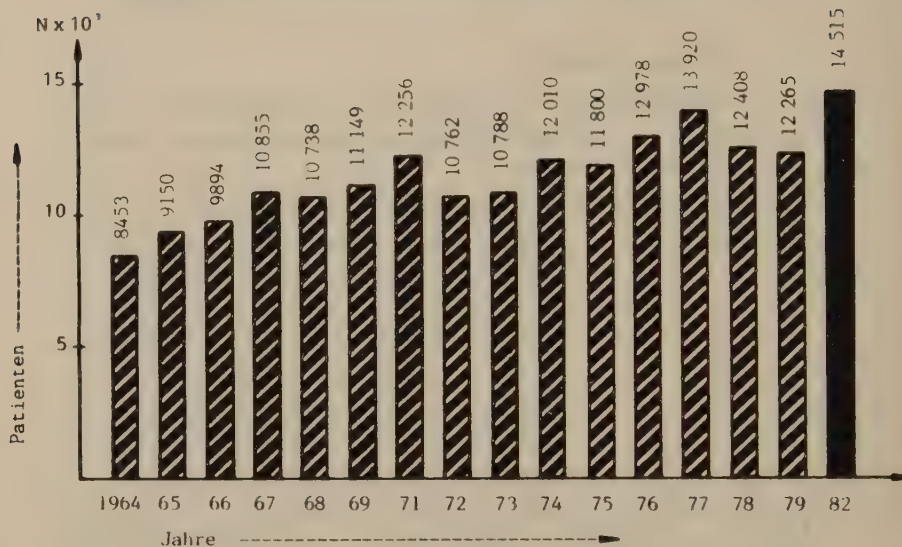


Abb. 13 : Graphische Darstellung der Patientenzahlen für die Jahre 1964 - 1982 der Röntgendiagnostikabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München

Betrachtet man die dargestellten Zahlen, so hat sich die Patientenzahl in den Jahren 1964 bis 1982 absolut um 6 062 erhöht. Ausgedrückt in Prozentwerten, ergibt dies eine Steigerung um 71,7 %. Pro Jahr errechnen sich daraus Steigerungsraten von durchschnittlich 337 Patienten oder gleich 4,0 %.

Es soll nun geklärt werden, ob sich in den Jahren 1964 bis 1982 bei der Entwicklung der Patientenzahlen ein einheitlicher Trend ableiten läßt.

Um dieser Frage nachzugehen, wird zur Trendbestimmung die "Methode der halben Durchschnitte" angewendet (19).

In der nun folgenden Abb.14 kann ein einheitlicher Trend, d.h. eine langfristige Grundrichtung der Patientenzahlen, abgelesen werden.

Das Ansteigen der gestrichelten "Trendlinie" ist deutlich zu erkennen.

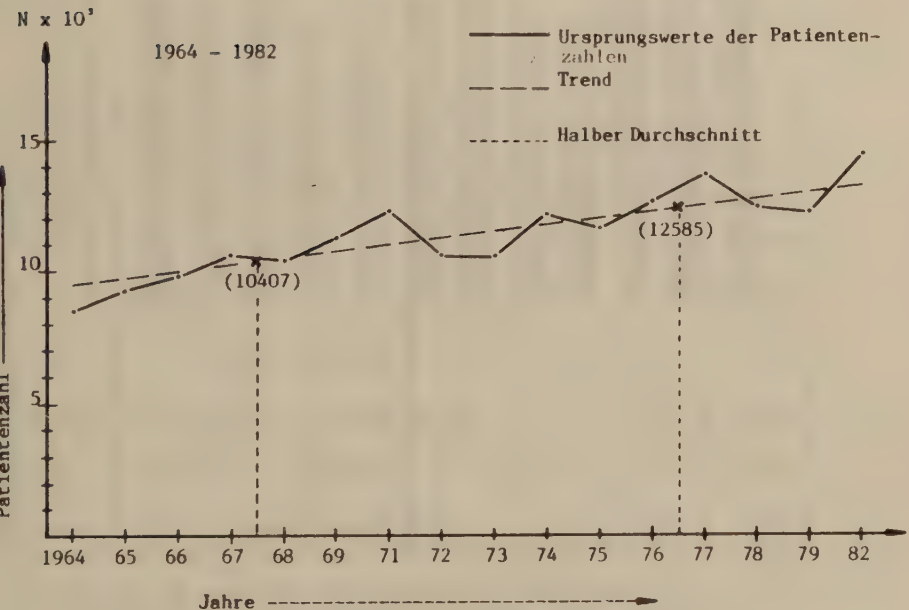


Abb. 14 : Trendbestimmung der Patientenzahlen für die Jahre 1964 - 1982 der Röntgendiagnostikabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt

6.1.2. Patientenfrequenz im Verlauf der einzelnen Monate

Schlüsselt man die Gesamtpatientenzahl gemäß den zwölf Monaten des Jahres 1982 auf, so ergeben sich Daten, die für betriebliche Dispositionen (z.B. bei der Aufstellung von Wirtschaftsplänen, bei der Personalplanung, bei der Urlaubsplanung und bei der Planung von Instandsetzungsarbeiten) relevant sein können.

Folgende Tabelle zeigt die Patientenzahlen für die einzelnen Monate des Jahres 1982 in absoluten und prozentualen Zahlen:

Monat	Patientenzahlen		Abweichung v. Jahresdurchsch.	Monat	Patientenzahlen		Abweichung v. Jahresdurchsch.
	absolut	in %			absolut	in %	
Januar	1 157	8,9	- 4,4	Juli	1 325	9,1	+ 9,5
Februar	1 147	7,9	- 5,2	August	1 188	8,2	- 1,8
März	1 416	9,7	+ 17,0	September	1 074	7,4	- 11,2
April	1 086	7,5	- 10,2	Oktober	1 233	8,5	+ 1,9
Mai	1 121	7,7	- 7,3	November	1 319	9,1	+ 9,0
Juni	1 161	8,0	- 4,0	Dezember	1 288	8,9	+ 6,4

Tab. 4 : Monatliche Anzahl und prozentuale Abweichung vom Jahresdurchschnitt der röntgenologisch untersuchten Patienten der Medizinischen Klinik Innenstadt im Jahre 1982

Anschaulicher stellen sich die ermittelten Verhältnisse in folgender Graphik Abb. 15 a dar:

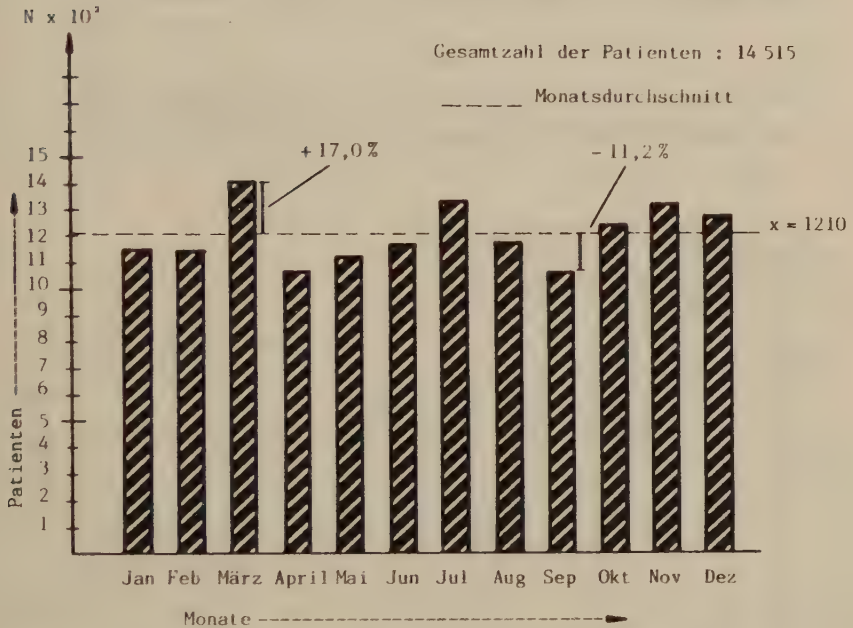


Abb. 15a : Anzahl der Röntgenpatienten pro Monat des Jahres 1982 an der Medizinischen Klinik Innenstadt der LMU München

Der monatliche Durchschnitt der Patientenzahl ergibt für das Jahr 1982 etwa 1 210 Patienten mit einer Standardabweichung von 107. Daraus errechnen sich durchschnittlich 60,5 Patienten pro Arbeitstag. Die meisten Patienten (mit 17 % über dem Monatsdurchschnitt) wurden im März, die wenigsten Patienten (mit 11,2 % unter dem Monatsdurchschnitt) im September untersucht.

Über dem Monatsdurchschnitt lagen insgesamt die Monate März, Juli, Oktober, November und Dezember. Unter dem Monatsdurchschnitt waren die übrigen Monate angesiedelt.

In absoluten Zahlen beträgt die Differenz der Patientenfrequenz des patientenstärksten Monats März mit der des patientenschwächsten Monats September 342 Patienten oder gleich 28,2 %.

Auch diesmal wird der Trend der Patientenzahlen, der sich im Laufe der einzelnen Monate des Jahres 1982 abzeichnete, graphisch in Abb. 15 b dargestellt.

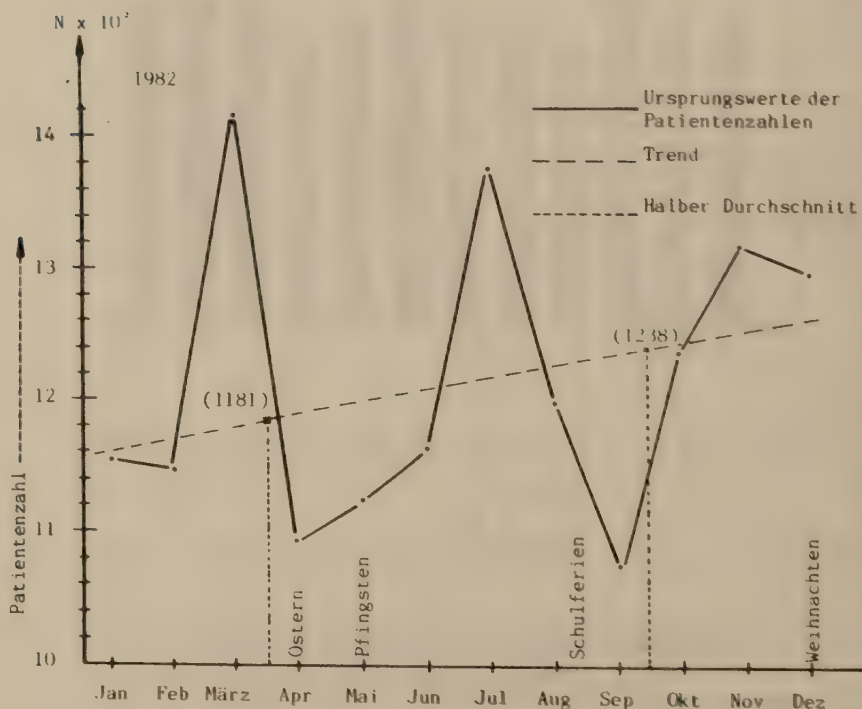


Abb. 15b: Trendbestimmung der Patientenzahlen für die einzelnen Monate des Jahres 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München

Verfolgt man nun aber die Entwicklung über alle untersuchten Jahre seit 1964 hinweg, so wäre es interessant zu wissen, ob bei den monatlichen Patientenzahlen einheitliche Saisonschwankungen festzustellen sind. Unter saisonalen Schwankungen versteht man dabei rhythmische Bewegungen, die innerhalb eines Jahres mehr oder weniger regelmäßig ablaufen (19).

Durch folgende Abb. 16, die die durchschnittlichen Saisonschwankungen für die Jahre 1964 - 1982 zeigt, soll diese Frage geklärt werden:

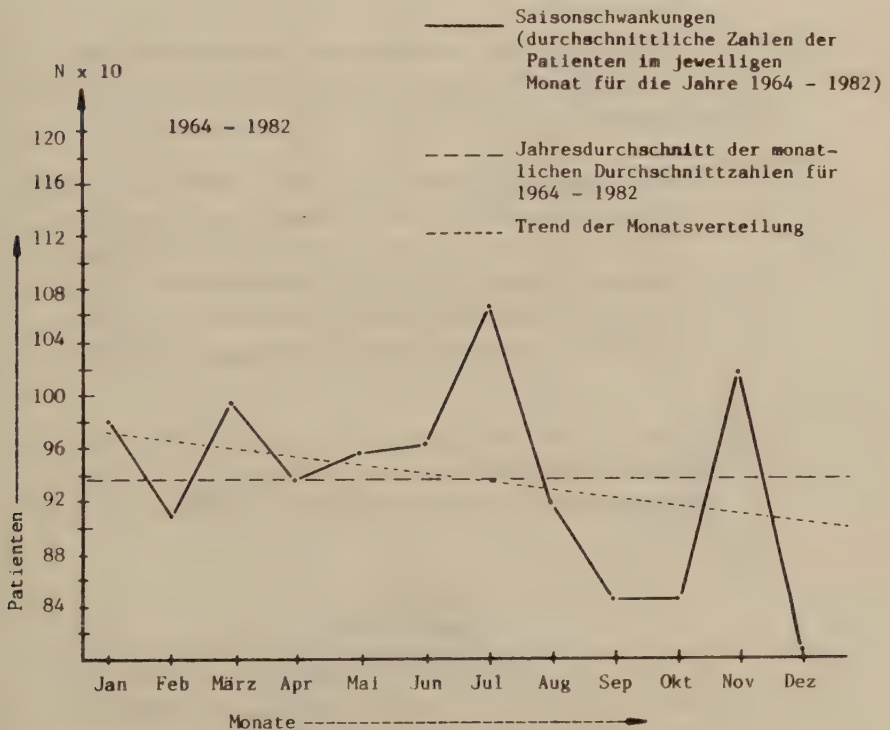


Abb. 16 : Saisonschwankungen, Jahresdurchschnitt und Trend der Monatsverteilung für die Patientenzahlen der Jahre 1964 - 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt der LMU München

Als Ergebnis kann festgehalten werden:

- Das Jahr 1982 brachte beim Patientenaufkommen der einzelnen Monate erhebliche Unterschiede.
- Obwohl der patientenstärkste Monat (März) in der ersten Hälfte des Jahres 1982 lag, wurden im zweiten Halbjahr insgesamt mehr Patienten registriert.
- Die Ferien- und Urlaubszeit machte sich durch ein Absinken der Patientenzahlen in den Monaten April, Mai und September bemerkbar.
- Hingegen wurden im Monat Dezember (Weihnachtsferien) ungewöhnlich viele Patienten in der Röntgenabteilung gezählt.
- Der Trendvergleich des Jahres 1982 mit der langfristigen Entwicklung über die letzten 18 Jahre seit 1964 belegt, daß die Monate März, Juli und November jeweils zu den höchsten Patientenfrequenzen geführt haben.
Die niedrigsten Patientenzahlen wurden über die Jahre hinweg im September, Oktober, und Dezember verzeichnet.

6.1.3. Gesamtpatientenstatus

In diesem Abschnitt soll nun das Patientenaufkommen nach den Kriterien

- stationär
- ambulant
- Kassen- oder
- Privatpatient

beleuchtet werden. Die wenigen Gutachtenfälle können dabei nicht zugeordnet werden und sind deshalb hier nicht berücksichtigt.

Die 14 515 Patienten des Jahrganges 1982 setzten sich aus 10 306 stationären und 4 123 ambulanten Untersuchten, sowie aus den 86 Gutachtenfällen zusammen. Von diesen wurden wiederum 12 407 als Kassenpatienten und 2 022 als Privatpatienten geführt

Tabellarisch zusammengestellt, ergeben sich damit folgende drei Aufstellungen (a - c) für den Status der einzelnen Patienten:

a) Nach dem Aufenthaltsmodus getrennt

Patientenstatus	Patientenzahl	Anteil in % an der Gesamtpatientenzahl
stationäre Pat.	10 306	71,0 %
ambulante Pat.	4 123	28,4 %
Gutachtenfälle	86	0,6 %
Summe	14 515	100 %

Tab. 5 : Stationäre Patienten, ambulante Patienten und Gutachtenfälle des Jahres 1982 der radiologischen Abteilung der Med. Klinik Innenstadt

b) Nach der Abrechnungsart unterschieden

Patientenstatus	Patientenzahl	Anteil in % an d. Gesamtpatienten
Kassenpatienten	12 407	85,5 %
Privatpatienten	2 022	13,9 %
Gutachtenfälle	86	0,6 %
Summe	14 515	100 %

Tab. 6 : Kassenpatienten, Privatpatienten und Gutachtenfälle des Jahres 1982 der radiologischen Abteilung der Med. Klinik Innenstadt

c) Nach der Kombination aus Aufenthaltsmodus und Abrechnungsart differenziert

Patientenstatus	Patientenzahl	Anteil in % an den Gesamtpatienten
stationär - kasse	9 450	65,1 %
stationär -priv.	856	5,9 %
ambulant - kasse	2 957	20,4 %
ambulant - priv.	1 166	8,0 %
Gutachtenfälle	86	0,6 %
Summe	14 515	100 %

Tab. 7 : Stationäre Kassenpatienten, stationäre Privatpatienten, ambulante Kassenpatienten, ambulante Privatpatienten und Gutachtenfälle des Jahres 1982 der radiologischen Abteilung der Med. Klinik Innenstadt

Einen weitaus besseren Überblick erhält man wiederum aus der graphischen Darstellung der beschriebenen Verhältnisse:

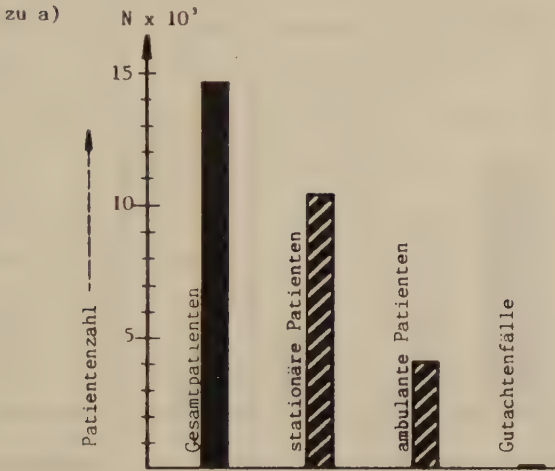


Abb. 17 a : Patientenstatus der untersuchten Personen des Jahres 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

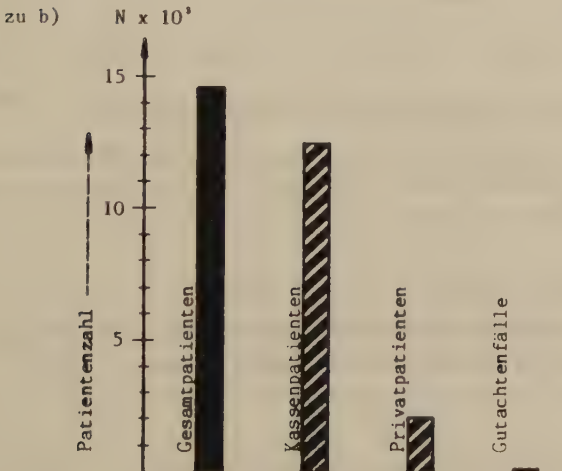


Abb. 17 b : Patientenstatus der untersuchten Personen des Jahres 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

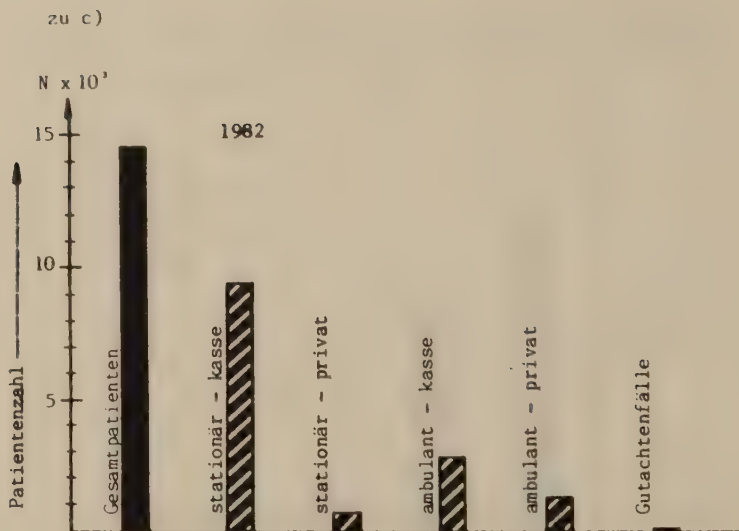


Abb. 18 : Patientenstatus der untersuchten Personen des Jahres 1982
an der Röntgendiagnostikstation der Medizinischen Klinik
Innenstadt der LMU München

6.1.4. Patientenstatus im Verlauf der einzelnen Monate

Als nächstes werden Tabellen erstellt, die den Patientenstatus, verteilt auf die einzelnen Monate, wiedergeben und untereinander vergleichen.

a) Status: "stationär" - Status: "ambulant"

Zuerst werden die gesamten stationären und alle ambulanten Patienten miteinander in Beziehung gesetzt:

<u>Status</u> : stationär			<u>Status</u> : ambulant		
Monat	Patienten	% *	Monat	Patienten	% *
Januar	837	72,6	Januar	316	27,4
Februar	830	73,0	Februar	307	27,0
März	1 004	71,4	März	402	28,6
April	823	76,2	April	257	23,8
Mai	834	74,6	Mai	284	25,4
Juni	824	71,2	Juni	333	28,8
Juli	901	68,7	Juli	411	31,3
August	801	67,9	August	379	32,1
September	774	72,8	September	289	27,2
Oktober	827	67,4	Oktober	400	32,6
November	942	71,8	November	370	28,2
Dezember	909	70,8	Dezember	375	29,2

* Anteil in % an der monatlichen Gesamtpatientenzahl

Tab. 8 : Vergleich der stationären mit der ambulanten Patientenzahl in absoluten Zahlen sowie in Prozentangaben für die Monate des Jahres 1982

Es fällt auf, daß im Bereich der ambulanten Untersuchungen in den Monaten Juli, August und Oktober prozentual weit mehr Patienten untersucht worden sind, als in den übrigen Monaten des Jahres.

Diesen Sachverhalt verdeutlicht man sich am besten mit nachfolgender Graphik:

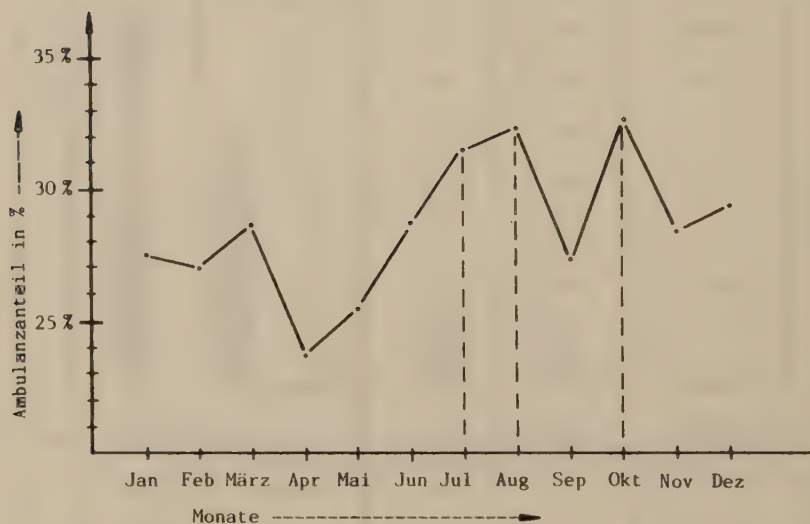


Abb. 19 : Ambulanzanteil der Monate des Jahres 1982, in Beziehung gesetzt zu den stationären Patienten und in Prozentwerten ausgedrückt

b) Status: "Kasse" - Status: "privat"

Die Tabelle 9 auf Seite 59 listet die Verhältnisse der Kassenpatienten gegenüber den Privatpatienten auf:

<u>Status</u> : Kasse			<u>Status</u> : privat		
Monat	Patienten	% *	Monat	Patienten	% *
Januar	991	85,9	Januar	162	14,1
Februar	966	85,0	Februar	171	15,0
März	1 220	86,8	März	186	13,2
April	955	88,4	April	125	11,6
Mai	978	87,5	Mai	140	12,5
Juni	978	84,5	Juni	179	<u>15,5</u>
Juli	1 104	84,1	Juli	208	<u>15,9</u>
August	994	84,2	August	186	<u>15,8</u>
September	929	87,4	September	134	12,6
Oktober	1 049	85,5	Oktober	178	14,5
November	1 126	85,8	November	186	14,2
Dezember	1 117	87,0	Dezember	167	13,0

* Anteil in % an der monatlichen Gesamtpatientenzahl

Tab. 9 : Vergleich der Kassenpatienten mit den Privatpatienten in absoluten Zahlen, sowie in Prozentangaben für die einzelnen Monate des Jahres 1982

Bei den Privatpatienten ist auffällig, daß diese (im Verhältnis zu den Kassenpatienten) in den Monaten Juni bis August überproportional häufiger vertreten waren als während des Restes des Jahres.

Siehe dazu Abb. 20 :

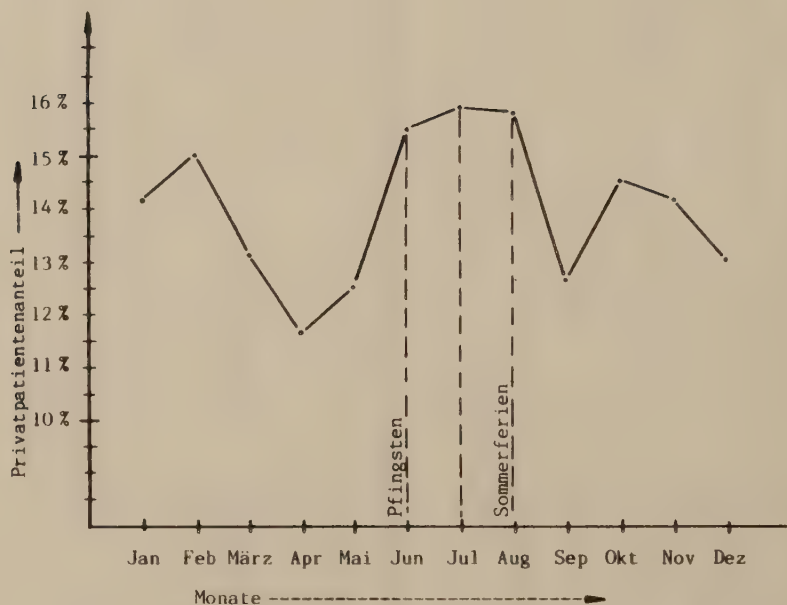


Abb. 20 : Privatpatientenanteil der verschiedenen Monate des Jahres 1982, ins Verhältnis gesetzt zu den Kassenpatienten und in Prozentwerten ausgedrückt

c) Status: "stationär Kasse" - Status: "stationär privat"

Differenziert man noch detaillierter, so ergibt sich Tabelle 10, bei der stationäre Kassenpatienten mit stationären Privatpatienten verglichen werden:

<u>Status:</u> stationär - Kasse			<u>Status:</u> stationär - privat		
Monat	Patienten	% *	Monat	Patienten	% *
Januar	767	91,6	Januar	70	8,4
Februar	751	90,5	Februar	79	9,5
März	931	92,7	März	73	7,3
April	764	92,8	April	59	7,2
Mai	769	92,2	Mai	65	7,8
Juni	751	91,1	Juni	73	8,9
Juli	826	91,7	Juli	75	8,3
August	727	90,8	August	74	9,2
September	717	92,6	September	57	7,4
Oktober	745	90,1	Oktober	82	9,9
November	858	91,1	November	84	8,9
Dezember	844	92,8	Dezember	65	7,2

* Anteil in % an der monatlichen Gesamtpatientenzahl

Tab. 10 : Vergleich der stationären Kassenpatienten mit den stationären Privatpatienten in absoluten Zahlen sowie in Prozentangaben für die Monate des Jahres 1982

Insgesamt ergaben sich also im Laufe des Jahres 1982:

- 9 450 stationär aufgenommene Kassenpatienten oder gleich 91,7 %
(wenn man stationäre Kassen- und Privatpatienten als 100 % ansetzt) und
- 856 stationär aufgenommene Privatpatienten, oder gleich 8,3 %.

Bemerkenswert ist hier der prozentual relativ hohe Anteil von stationären Privatpatienten in den Monaten Februar, August und Oktober, wie in folgender Graphik unschwer zu erkennen ist:

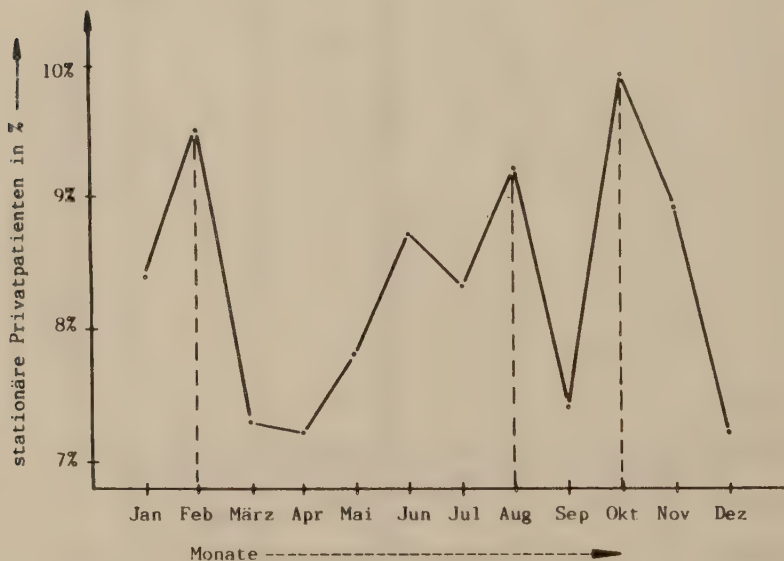


Abb. 21 : Stationärer Privatpatientenanteil der verschiedenen Monate des Jahres 1982, ins Verhältnis gesetzt zu den stationären Kassenpatienten und in Prozentzahlen ausgedrückt

Bezieht man die Ergebnisse auf die Gesamtheit aller untersuchten Personen, so errechnet sich für die stationären Kassenpatienten ein Prozentanteil von 65,1 % und für die stationären Privatpatienten ein solcher von 5,9 %. (siehe dazu auch Tabelle 7)

d) Status: "ambulant Kasse" - Status: "ambulant privat"

Als letztes sind noch die Verhältnisse von ambulanten Kassenpatienten zu ambulanten Privatpatienten darzulegen. Hierüber gibt Tabelle II Auskunft.

Status : ambulant - Kasse			Status : ambulant - privat		
Monat	Patienten	% *	Monat	Patienten	% *
Januar	224	70,9	Januar	92	29,1
Februar	215	70,0	Februar	92	<u>30,0</u>
März	289	71,9	März	113	28,1
April	191	74,3	April	66	25,7
Mai	209	73,6	Mai	75	26,4
Juni	227	68,1	Juni	106	<u>31,8</u>
Juli	278	67,6	Juli	133	<u>32,4</u>
August	267	70,4	August	112	<u>29,6</u>
September	212	73,4	September	77	26,6
Oktober	304	76,0	Oktober	96	24,0
November	268	72,4	November	102	27,6
Dezember	273	72,8	Dezember	102	27,2

* Anteil in % an der monatlichen Gesamtpatientenzahl

Tab. II: Vergleich der ambulanten Kassenpatienten mit den ambulanten Privatpatienten in absoluten Zahlen, sowie in Prozentangaben für die Monate des Jahres 1982

Insgesamt wurden für das Jahr 1982 gezählt:

- 2 957 ambulant aufgenommene Kassenpatienten oder gleich 71,7 %, wenn wiederum ambulante Kassen- und Privatpatienten als 100 % gesetzt werden und
- 1 166 ambulant behandelte Privatpatienten, entsprechend 28,3 %.

Graphisch dargestellt erhält man Abb. 22:

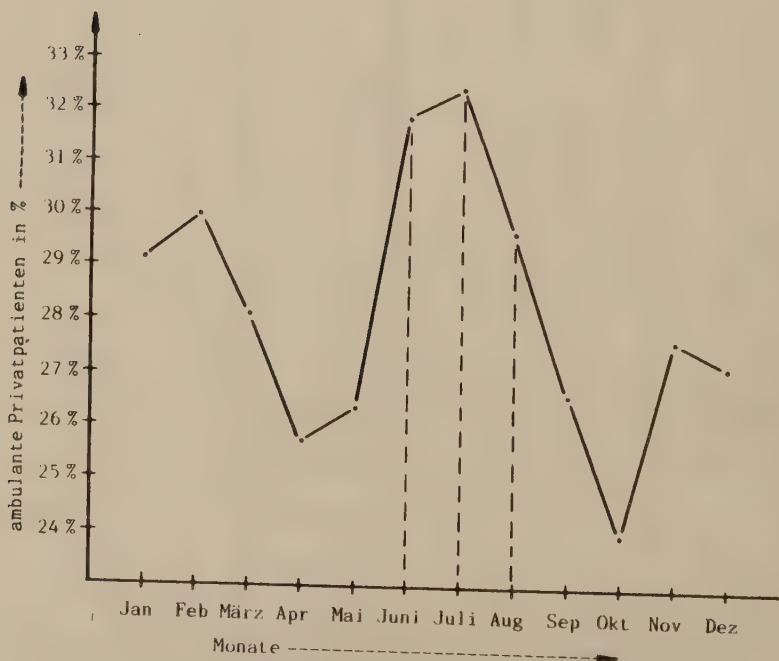


Abb. 22 : Ambulante Privatpatienten der Monate des Jahres 1982, ins Verhältnis gesetzt zu den ambulanten Kassenpatienten und in Prozentwerten dargestellt

Bei den ambulanten Privatpatienten waren erwartungsgemäß wieder die Monate Juni bis August relativ stärker vertreten, vergleicht man sie mit den entsprechenden Zahlen der ambulanten Kassenpatienten.

Gesondert möchte ich jetzt noch kurz auf den Ambulanzanteil an der Medizinischen Klinik Innenstadt eingehen. Wie wichtig gerade diese Fraktion an der Gesamtheit der Untersuchungsfälle ist, habe ich in Kap. 4.4. nachdrücklich ausgeführt.

Im Jahre 1982 wurden von der untersuchten Röntgendiagnostikabteilung 71 % der Personen als stationäre und nur 28,4 % als ambulante Patienten registriert. Der Rest von 0,6 % entfiel auf die unklassifizierten Gutachtenfälle.

Der Vergleich des Ambulanzanteils mit den Jahren 1964 - 1979 bringt nachfolgende Tabelle 12:

Jahr	Patientenzahl	% *	Jahr	Patientenzahl	% *
1964	34	0,4	1973	1 602	15
1965	106	1,6	1974	1 999	17
1966	1 150	12	1975	2 469	21
1967	959	9	1976	3 214	25
1968	2 383	22	1977	2 957	22
1969	2 402	22	1978	3 155	25
1971	3 606	29	1979	3 597	29
1972	2 929	27	1982	4 123	28

* Anteil in % an der monatlichen Gesamtpatientenzahl

Tab. 12 : Ambulanzanteil an den Gesamtpatienten in den Jahren 1964 - 1982 der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Graphisch dargestellt und unter Berücksichtigung des Trends kommt folgendes Bild zustande:

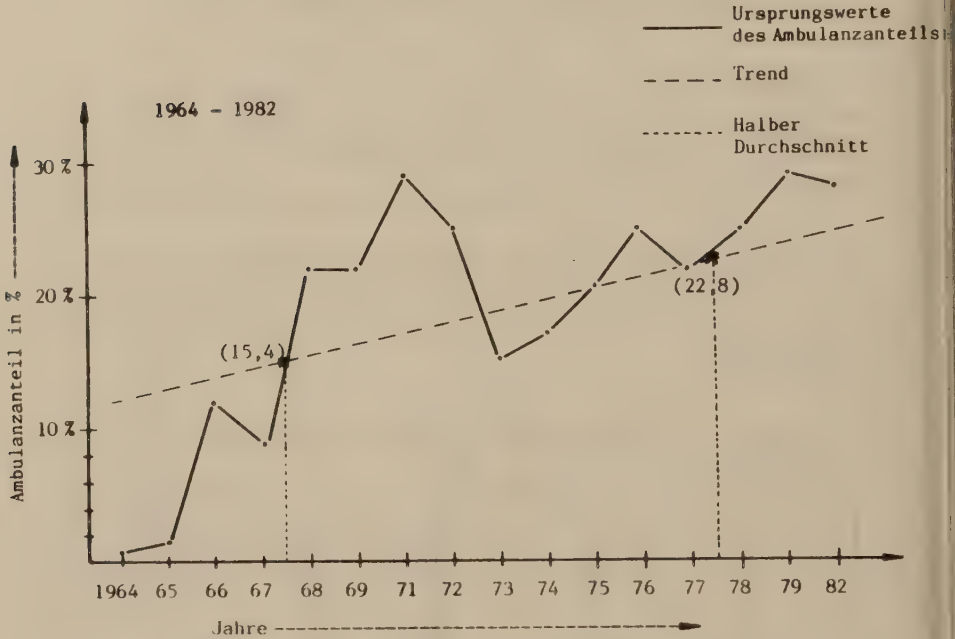


Abb. 23 : Ambulanzanteil und Trend der Jahre 1964 - 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Wie sich aus obenstehender Graphik ablesen läßt, stieg der Ambulanzanteil der Medizinischen Klinik Innenstadt von 0,4 % im Jahre 1964 auf 28,4 % im Jahre 1982 an. Bis zum Jahre 1971 nahmen dabei die Werte zu und erreichten ein Zwischenhoch von 29 %. In den nächsten zwei Jahren gingen die ambulanten Patientenzahlen wieder zurück und machten 1973 nur noch 15 % der Gesamtpatientenzahl aus. Ab 1974 kehrte sich dann der Trend erneut um und es folgte eine kontinuierliche Entwicklung

nach oben bis zum besagten Stand des Ambulanzanteils im Jahre 1982. Insgesamt errechnen sich somit jährliche Steigerungsraten des Ambulanzanteils von durchschnittlich ca. 1,5 %.

6.1.5. Geschlechtsverteilung

Erstmalig wurde in dieser Arbeit versucht, auch Aussagen über den Anteil der beiden Geschlechter am Patientenaufkommen der röntgendiagnostischen Fachabteilung zu erarbeiten.

Die Kenntnis dieser Variablen kann Bedeutung erlangen bei der Planung der Raumaufteilung, der Einrichtung und der Anschaffung der technischen Ausrüstung. Insbesondere wird die Anzahl der Umkleidekabinen, die sanitären Räume und, im Bereich der Technik, z.B. die Bereitstellung von Mammographen von der Geschlechtsverteilung abhängen.

Sämtliche Auswertungen wurden im übrigen nach diesem Unterscheidungsmerkmal differenziert. Im folgenden möchte ich jedoch nur die wichtigsten Ergebnisse ansprechen. Genauere Detailinformationen und Zahlenwerte sind wiederum im Tabellenanhang in Kap. 10 zu finden.

a) Patientenfrequenz und Geschlechtsverteilung

Für die Gesamtzahl der röntgenologisch untersuchten Personen ergibt sich nachstehende Tabelle:

Geschlecht	Patientenzahl	Anteil in % an der Gesamtpatientenzahl
männlich	7 660	52,8
weiblich	6 855	47,2

Tab. 13 : Anteil der weiblichen und männlichen Personen an der Gesamtzahl der Röntgenpatienten des Jahres 1982 der Med. Klinik Innenstadt

Im Jahre 1982 sind in der Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt demnach 805 männliche Patienten mehr als weibliche behandelt worden. Dies entspricht umgerechnet einem Mehranteil von immerhin 5,6 %. Vergleichswerte zu früheren Jahren stehen, wie gesagt, nicht zur Verfügung.

Betrachtet man die einzelnen Monate gesondert, so erhält man Tabelle 14:

Monat	Patientenzahlen				Monat	Patientenzahlen			
	männlich	% *	weiblich	% *		männlich	% *	weiblich	% *
Januar	582	50,3	575	49,7	Juli	745	50,2	580	43,8
Februar	596	52,0	551	48,0	August	615	51,8	573	48,2
März	789	55,7	627	44,3	Septemb.	607	50,5	467	43,5
April	574	52,9	512	47,1	Oktober	641	52,0	592	48,0
Mai	576	51,4	545	48,6	November	653	49,5	666	50,5
Juni	634	54,6	527	45,4	Dezember	648	50,3	640	49,7

* Anteil in % an der monatlichen Gesamtpatientenzahl

Tab. 14 : Monatlicher Anteil der weiblichen und männlichen Personen an der Gesamtzahl der Röntgenpatienten des Jahres 1982 der Med. Klinik Innenstadt der Universität München

Mehr Anschaulichkeit vermittelt wiederum die graphische Darstellung in Abbildung 24:

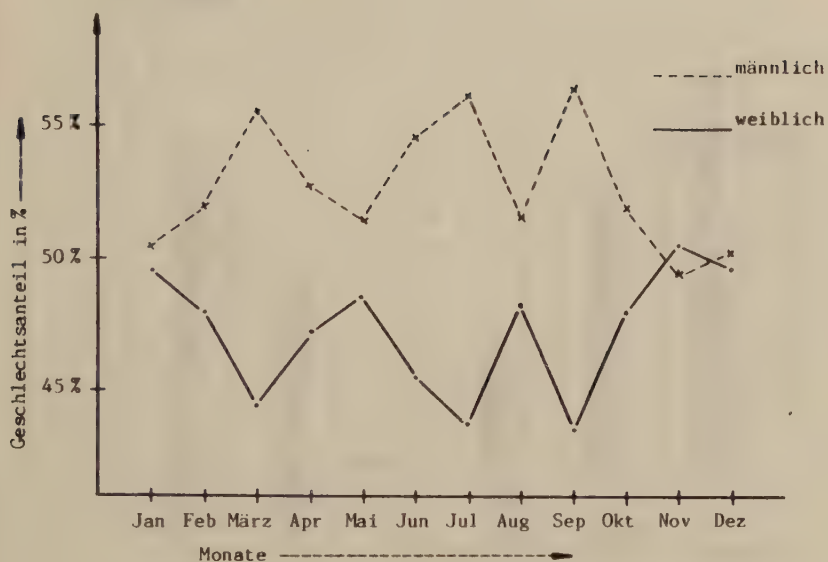


Abb. 24 : Anteil der männlichen und weiblichen Patienten der Röntgenstation der Med. Klinik Innenstadt des Jahres 1982 in %

Auffallend an der Verteilung der Geschlechter im Laufe der Monate ist das relativ stärkere Überwiegen der männlichen Patienten in den Monaten Februar, Juli und September. Absolut übertraf die Anzahl der Frauen die der Männer nur im Monat November.

b) Patientenstatus und Geschlechtsverteilung

Sieht man sich die Geschlechtsdifferenzierung hinsichtlich der verschiedenen Patientenstatus an, so kommt Abbildung 25 und 26 zustande:

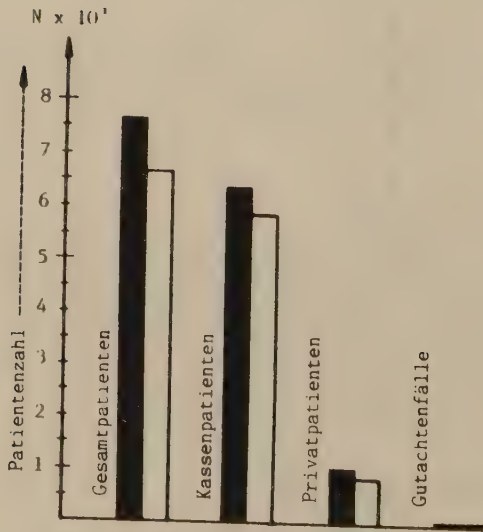
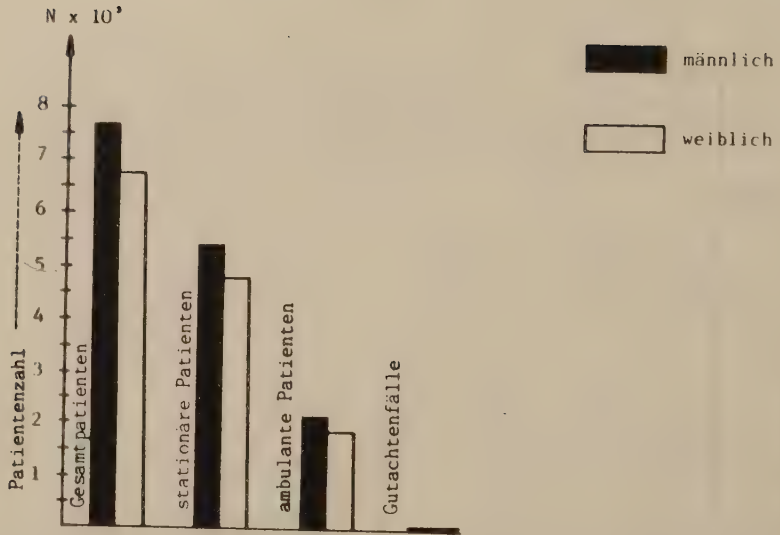


Abb. 25 : Geschlechtsverteilung und Patientenstatus der untersuchten Personen des Jahres 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

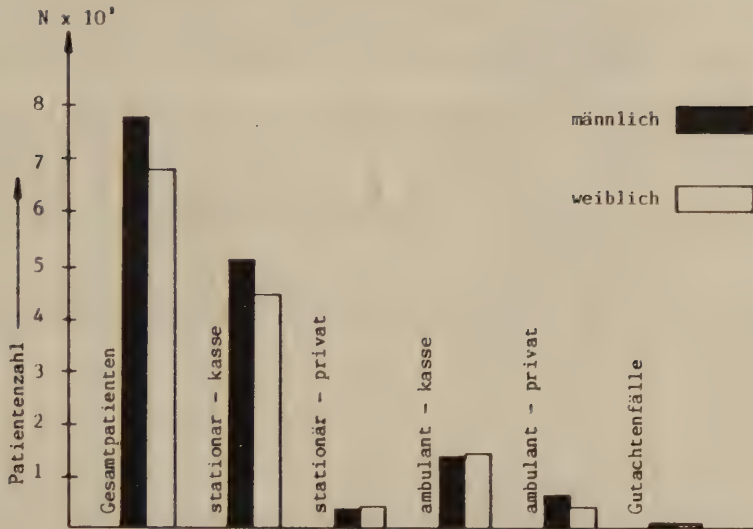


Abb. 26 : Geschlechtsverteilung und Patientenstatus der untersuchten Personen des Jahres 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Die Zahl der männlichen Patienten übertrifft die der weiblichen in allen aufgeführten Positionen. Ausnahmen bilden lediglich die stationären Privatpatientinnen und die ambulanten Kassenpatientinnen, die geringfügig häufiger als ihre männlichen Mitpatienten untersucht worden sind.

6.1.6. Altersverteilung

Das Alter der untersuchten Röntgenpatienten ist ein weiterer wichtiger Parameter für vorausschauende Planungsarbeit. Ist es

doch von eminenter Bedeutung, ob in einer Abteilung vorwiegend unselbständige Säuglinge und Kinder, meist weniger Hilfe benötigende Erwachsene, oder aber alte und gebrechliche Menschen geröntgt werden.

Schon alleine die Ausstattung der Warteräume, eventuell einzu-richtende Wickelzimmer oder z.B. die Bereitstellung eines speziellen Patientenhebers für ältere und gehbehinderte Kranke, läßt sich aus der zu erwartenden Altersstruktur der untersuchten Patienten ableiten.

Ganz zu schweigen von der unterschiedlichen technischen Aus-rüstung, die durch verschiedene Altersgruppen von Untersuchen-ten notwendig werden.

Aus praktischen Gründen habe ich bei der Auswertung der Lei-stungsbücher zehn Altersgruppen gebildet. Jede dieser Alters-gruppen umfaßt einen Lebenszeitraum von jeweils 10 Jahren. Konnte einmal das Alter einer Person nicht geklärt werden, so wurden diese in der Gruppe "unbekannt" zusammengefaßt.

Die 14 515 Patienten des Jahres 1982 gliedern sich demnach, einschließlich Geschlechtsverteilung, gemäß Tabelle 15 auf:

Altersgruppen	Gesamt - patienten	männlich		weiblich	
		absolut	in % *	absolut	in % *
0 - 10 Jahre	22	8	36,4	14	63,6
11 - 20 Jahre	300	175	58,3	125	41,7
21 - 30 Jahre	973	495	50,9	478	49,1
31 - 40 Jahre	1 813	1 077	59,4	736	40,6
41 - 50 Jahre	2 419	1 443	59,7	976	40,3
51 - 60 Jahre	2 925	1 652	56,5	1 273	43,5
61 - 70 Jahre	2 733	1 347	49,3	1 386	50,7
71 - 80 Jahre	2 593	1 198	46,2	1 395	53,8
81 u. älter	666	232	34,8	434	65,2
unbekannt	71	33	46,5	38	53,5
Summe	14 515	7 660		6 855	

* Prozentanteil bezogen auf die Gesamtheit der jeweiligen Altersgruppe

Tab. 15 : Alters- u. Geschlechtsverteilung der Patienten der röntgen-
diagnostischen Station der Medizinischen Klinik Innenstadt
für das Jahr 1982

Im Stabdiagramm Abb. 27 kommt die Geschlechts- und Altersverteilung optisch am besten zur Geltung:

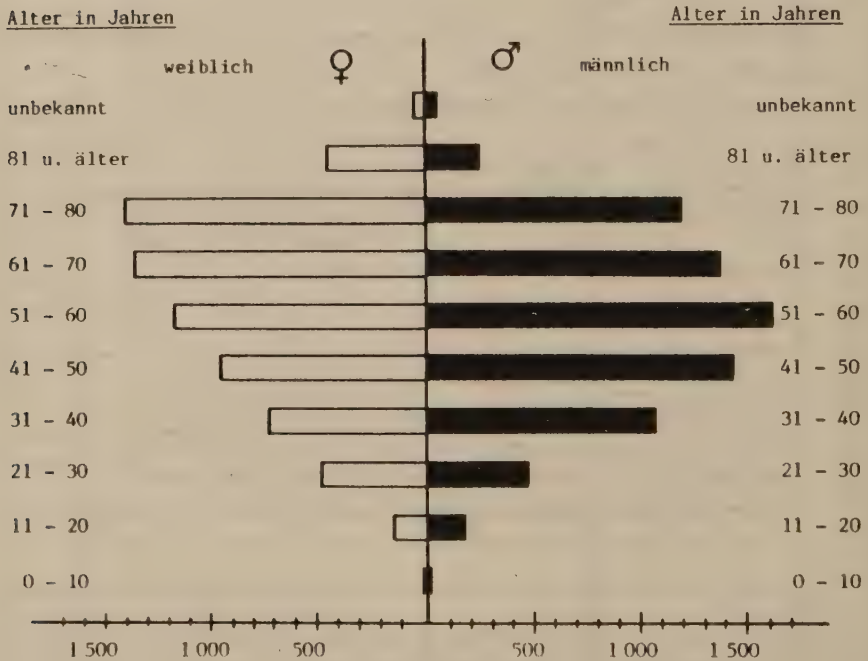


Abb. 27 : Alters- und Geschlechtsaufbau der Patienten der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt des Jahres 1982

Die Altersgruppen bis zu 20 Jahren sind beim Patientengut der Medizinischen Klinik Innenstadt stark unterrepräsentiert. Ursache hierfür sind die fehlenden stationären Betten für Kinder, wie schon in Kapitel 5.1. festgestellt wurde. Bei den wenigen röntgenologisch untersuchten Kindern bis zu einem Alter von 10 Jahren handelte es sich

ausschließlich um ambulante Röntgenleistungen. (vergleiche Tabellenanhang Kap. 10)

Der Verlauf der restlichen Alterspyramide zeigt im Vergleich mit dem Alters- und Geschlechtsaufbau der Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik Deutschland noch einige Besonderheiten. So fällt das starke Überwiegen der männlichen Patienten, einschließlich der Altersgruppe bis zu 60 Jahren, auf. Im Verlauf der restlichen Altersgruppen kehrt sich dieser Trend dann um und bei den über 60-jährigen bestand nun deutlicher Frauenüberschuß.

Insgesamt wird der beträchtliche Überhang an männlichen Personen besonders von den Patienten im Alter von 30 bis 60 Jahren gebildet.

6.1.7. Berechnungen im Zusammenhang mit Klinikstruktur und Patientenfrequenz

Aus der Anzahl der röntgenologisch untersuchten Patienten, den vorhandenen Betten der Klinik, sowie der Zahl der benutzten Röntgenräume können aufschlußreiche Berechnungen durchgeführt werden.

a) Röntgenpatienten (gesamt) / Bett

Wird die Gesamtzahl der 14 515 Patienten des Jahres 1982 mit den aufgestellten 211 Betten in Beziehung gebracht, so ergeben sich folgende statistische Werte für die untersuchten Röntgenpatienten der Medizinischen Klinik Innenstadt:

- pro Bett und Jahr wurden 69 Patienten,
- pro Bett und Monat 5,7 Patienten,
- pro Bett und Arbeitstag 0,28 Patienten

röntgenologisch untersucht.

b) Röntgenpatienten (stationär) / Bett

Um einen nationalen und internationalen Vergleich mit anderen Universitätskrankenhäusern durchführen zu können, müssen obige Zahlen noch von dem variablen Anteil der ambulanten Patienten bereinigt werden.

1982 waren 10 306 Röntgenpatienten in stationärer Behandlung. Führt man die selben Berechnungen für diese Patientenzahl durch, so ergibt sich statistisch gesehen:

- pro Bett und Jahr wurden 49 stationäre Patienten
- pro Bett und Monat 4,1 stationäre Patienten
- pro Bett und Arbeitstag 0,20 stationäre Patienten

röntgenologisch untersucht.

c) Röntgenpatienten (gesamt) / Röntgenraum

Die Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt der LMU München verfügte 1982 über vier Röntgenuntersuchungszimmer. Setzt man diese Zahl von Räumen mit den 14 515 Patienten des Jahres in Beziehung, errechnet sich daraus die Zahl der Patienten, die durchschnittlich durch einen Röntgenraum geschleust worden ist.

Auf diese Weise erhält man den Wert von:

- 3 628 Röntgenpatienten pro Röntgenraum und Jahr

6.2. Untersuchungsfrequenzanalyse

Als Planungsgrundlage haben sich in der Vergangenheit die Untersuchungszahlen noch weitaus besser bewährt, als die bloße Zahl der Patientenfrequenz. Verursachen doch bestimmte Untersuchungen

einen erheblich größeren Zeit- und Personalaufwand als andere. Auch hängt die Auswahl der technischen Geräte, naturgemäß, stark von dem zu erwartenden Häufigkeitsanteil an Untersuchungsarten und untersuchten Organen ab.

6.2.1. Gesamtuntersuchungszahl

Die Gesamtzahl der Untersuchungen für das Jahr 1982 betrug für die Röntgenstation der Klinik:

18 287 Untersuchungen

Betrachtet man die Entwicklung über den Zeitraum von 1964 bis 1982, so kommt Tabelle 16 zustande.

Jahr	Untersuchungszahl	Zu- oder Abnahme in %	Jahr	Untersuchungszahl	Zu- oder Abnahme in %
1964	14 680		1973	20 768	- 13,9
1965	15 886	+ 8,2	1974	23 362	+ 12,5
1966	16 920	+ 6,5	1975	17 857	- 23,6
1967	19 273	+ 13,9	1976	20 806	+ 16,5
1968	18 723	- 2,8	1977	22 350	+ 7,4
1969	19 147	+ 2,3	1978	16 156	- 27,7
1971	22 940	+ 19,8	1979	18 302	+ 13,3
1972	24 113	+ 5,1	1982	18 287	- 0,1

Tab. 16 : Untersuchungszahlen und jährliche prozentuale Zu- oder Abnahmen der Jahre 1964 - 1982 der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Es zeigt sich, daß es bei der Häufigkeit der Untersuchungen ganz erhebliche Unterschiede im Verlauf der letzten 18 Jahre gegeben hat.

Vergleicht man weiterhin die Untersuchungszahlen mit denen der Patientenfrequenz, so laufen diese nicht immer konform miteinander.

Auch hier soll wieder überprüft werden, ob sich bei der Entwicklung der Untersuchungshäufigkeit ein einheitlicher Trend nachweisen läßt.

Siehe dazu Abb. 28:

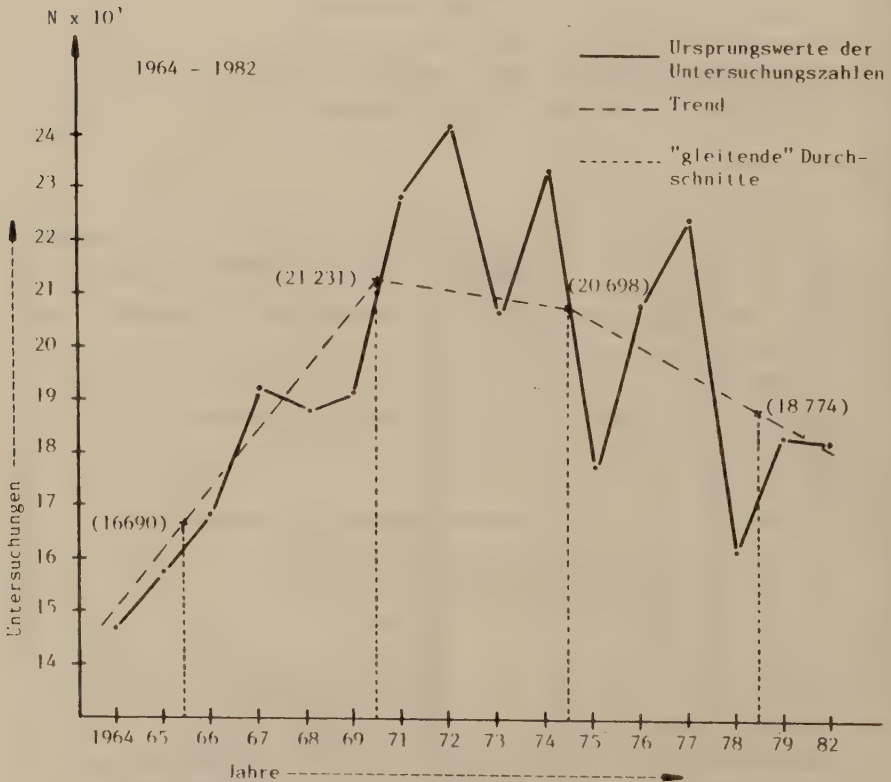


Abb. 28 : Ursprungswerte und Trendbestimmung der Untersuchungszahlen für die Jahre 1964 - 1982 der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt der LMU München

Anhand der graphischen Darstellung der Untersuchungszahlen der letzten 18 Jahre in Abb. 28 können folgende Aussagen gemacht werden:

- Von 1964 bis 1967 stiegen die Untersuchungszahlen kontinuierlich um insgesamt 28,6 % an, was einer durchschnittlichen jährlichen Steigerung um 7,15 % entspricht.
- Von 1967 bis 1969 stagnierte der Anstieg der Untersuchungen. Ursächlich hierfür war ein innerbetrieblicher Chefarztwechsel mit nachfolgender vorübergehender kommissarischer Klinikleitung.
- Ab dem Jahre 1969 stiegen die Untersuchungszahlen wieder sprunghaft an und erreichten ihren bisherigen Höhepunkt im Jahre 1972 mit 24 113 Einzeluntersuchungen.
- Vom Jahre 1972 an erfuhren die Untersuchungszahlen große jährliche Schwankungen, mit zwei Gipfeln in den Jahren 1974 und 1977 und zwei Tiefpunkten in den Jahren 1975 und 1978.
- Ab dem Jahre 1979 scheinen sich die Untersuchungszahlen nun auf einem mittleren Niveau mit ca. 18 000 jährlichen Untersuchungen eingependelt zu haben.
- Zieht man ausschließlich die Untersuchungszahlen von 1964 und 1982 heran, so errechnet sich für diesen Zeitraum eine Steigerung der Untersuchungen um etwa 25 %.
Auf alle 18 betrachteten Jahre umgelegt, ergibt sich ein Anwachsen der Untersuchungen um durchschnittlich ca. 1,4 % ["] pro Jahr.

6.2.2. Untersuchungsfrequenz im Verlauf der einzelnen Monate

Analog zu den Ausführungen bei der Verteilung der Patienten auf die einzelnen Monate werden jetzt in Tabelle 17 die Untersuchungszahlen je Monat betrachtet. Die 18 287 Untersuchungen teilen sich dabei wie folgt auf:

Monat	Untersuchungszahl		Abweichung v. Jahresdurchsch. in %	Monat	Untersuchungszahl		Abweichung v. Jahresdurchsch. in %
	absolut	in % *			absolut	in % *	
Januar	1 507	8,2	- 1,1	Juli	1 622	8,9	+ 6,4
Februar	1 457	8,0	- 4,4	August	1 505	8,2	- 1,2
März	1 805	9,9	+ 18,4	Septem.	1 327	7,3	- 12,9
April	1 375	7,5	- 9,8	Oktober	1 585	8,7	+ 4,0
Mai	1 378	7,5	- 9,6	Novemb.	1 718	9,4	+ 12,7
Juni	1 398	7,6	- 8,3	Dezemb.	1 610	8,8	+ 5,6

* Prozentangaben bezogen auf 100 % des Jahres

Tab. 17 : Monatliche Untersuchungszahlen der Röntgenpatienten der Med. Klinik Innenstadt für das Jahr 1982

Der Durchschnitt für die einzelnen Monate des Jahres 1982 betrug 1 524 Einzeluntersuchungen.

Die graphische Darstellung erleichtert wiederum die Interpretation der Ergebnisse. Siehe hierzu Abb. 29:

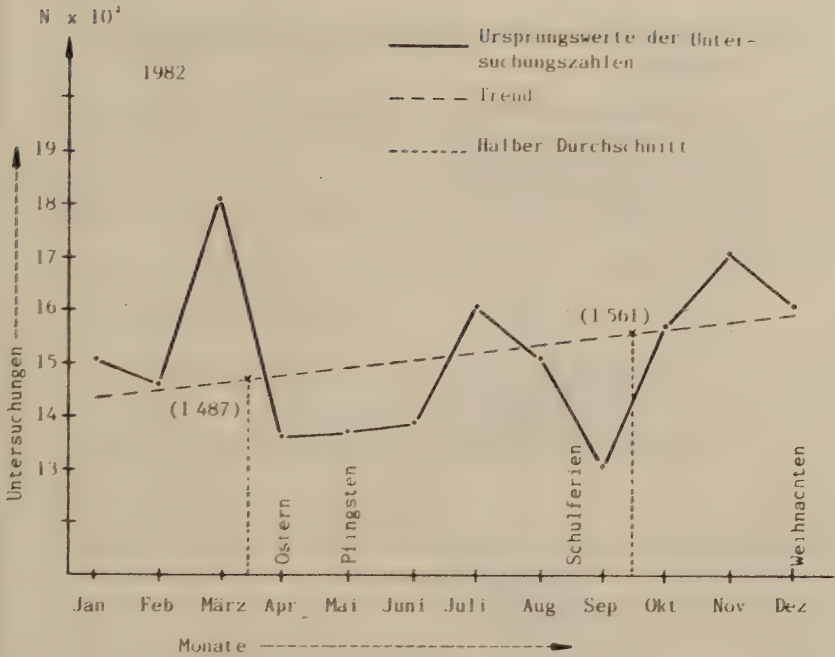


Abb. 29 : Ursprungswerte und Trendbestimmung für die Monate des Jahres 1982 an der Köntgenabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Der monatliche Durchschnitt der Patientenzahlen für das Jahr 1982 betrug ca. 1210 Patienten. Im Monatsdurchschnitt wurden jedoch 1524 Einzeluntersuchungen gemacht. Folglich kamen im Schnitt etwa 1,26 Untersuchungen auf einen Patienten. Pro Arbeitstag wurden demnach durchschnittlich 76,2 Untersuchungen durchgeführt.

Die meisten Untersuchungen (mit 18,4 % über dem Monatsdurchschnitt) wurden im März, die wenigsten Untersuchungen (mit 12,9 % unter dem Monatsdurchschnitt) im September absolviert.

In absoluten Zahlen beträgt die Differenz der Untersuchungszahl des untersuchungsstärksten Monats (März) mit dem des untersuchungsschwächsten Monats (September) 478 Untersuchungen oder gleich 2,6 % der Gesamtjahresuntersuchungsfrequenz.

6.2.3. Differenzierung der Untersuchungszahlen in einzelne Untersuchungsarten

Die durchgeführten Röntgenuntersuchungen an der Medizinischen Klinik Innenstadt lassen sich in 25 verschiedene Untersuchungsarten untergliedern. Die Einteilung richtet sich dabei entweder nach dem geröntgten Organabschnitt oder der angewendeten Röntgenmethode.

Tabelle 18 zeigt die verschiedenen Untersuchungsarten und deren Vorkommen im Jahre 1982:

Untersuchungsart		Zahl der Untersuchungen	Untersuchungsart		Zahl der Untersuchungen	
Abdomen		364	Ösophagus		151	
Becken		277	Pyelogramm		216	
Colon		75	Schädel		794	
einfache Durchleuchtung * 1)		347	Schädel spezial * 4)		401	
Extremitäten		491	Thorax		10 851	
Gallenblase/Pankr.		122	Tomo- gram- me	Schädel	97	
Gefäß- untersu- chungen * 2)	Carotis	5		Skelett	106	
	Extremit.	136		Weichteile	150	
	Niere	17		Wirbelsäule		1 269
	Stamm	15		Spezialaufnahmen * 5)		875
Gelenke		582	* 6) Funktionsaufnahmen		194	
Hand in Mammographie- technik * 3)		50	Sonstiges * 7)		370	
Magen/Dünndarm		332	Summe :		18 287	

(*) siehe Erläuterungen auf S. 83

Tab. 18 : Untersuchungszahlen der verschiedenen Untersuchungsarten des Jahres 1982 der Röntgendiagnostikabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt

Erläuterungen zu Tabelle 18:

- (1) "einfache Durchleuchtung": Sämtliche Durchleuchtungen, die als Einzeluntersuchungen vorgenommen wurden. (Nicht jedoch Durchleuchtungen, die im Rahmen von komplexen Untersuchungen notwendig sind, und somit schon einer anderen Untersuchungsart zugeordnet werden konnten)
- (2) "Gefäßuntersuchungen": Zu diesen zählen:
 - Carotis-Angiographien
 - Nieren-Angiographien
 - Extremitäten-Angiographien
 - Stamm-Angiographien
 - Extremitäten-Phlebographien
 - Stamm-Phlebographien
- (3) "Hand in Mammographietechnik": Hierbei handelt es sich um Aufnahmen der knöchernen Hand, die mit einer speziellen Aufnahmetechnik durchgeführt werden, um so einen primären oder sekundären Hyperparathyroidismus abzuklären.
- (4) "Schädel spezial": Außer den Schädelübersichtsaufnahmen fallen alle weiteren Aufnahmen am Schädel in diese Gruppe.
Insbesondere noch:
 - Nasennebenhöhlenaufnahmen (NNH)
 - Ober-, Unterkieferaufnahmen
 - Aufnahmen nach Schüller
 - Aufnahmen nach Stenvers
 - u.a.
- (5) "Spezialaufnahmen": Diese Aufnahmen umfassen:
 - Zielaufnahmen aller Art
 - Aufnahmen des Retrocardialraumes (RCR)
 - Trachealserien
 - Sialographien
 - Mammographien
 - Myelographien
 - Fistelfüllungen
 - Umlagerungsaufnahmen
 - u.a.

(6) "Funktionsaufnahmen":

Zu dieser Gruppe zählen:

- Miktionsaufnahmen
- Saug- und Press-Aufnahmen
- Kymogramme
- Endoskopische retrograde Pankreatiokographien (ERCP)
- u.a.

(7) "Sonstiges":

Hierzu werden gerechnet:

- Milzaufnahmen
- Nierenaufnahmen
- Blasaufnahmen (Restharn)
- Aufnahmen der Halsweichteile
- Kopien
- u.a.

Ordnet man die verschiedenen Untersuchungsarten nach ihrer Häufigkeit an und drückt sie in Prozentanteilen aus, so ergibt sich folgende Aufstellung in Tabelle 19:

Untersuchungsart	% *	Untersuchungsart	% *
Thorax	59,34	Magen/Dünndarm	1,81
Wirbelsäule	6,94	Becken	1,52
Spezialaufnahmen	4,78	Pyelogramm	1,18
Schädel	4,34	Funktionsaufnahmen	1,06
Gelenke	3,18	Gefäßuntersuchungen	0,95
Extremitäten	2,68	Ösophagus	0,83
Schädel spezial	2,19	Gallenblase/Pankr.	0,67
Abdomen	1,99	Colon	0,41
Tomogramme	1,94	Hand in Mammographietechnik	0,27
einfache Durchleuchtung	1,90	Sonstiges	2,02

* Prozentanteil bezogen auf 100 % der Gesamtuntersuchungen

Tab. 19 : Anordnung der Untersuchungsarten entsprechend ihrer Häufigkeit und ausgedrückt in Prozentangaben für das Jahr 1982 der Röntgendiagnostikabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt

Die einzelnen Untersuchungsarten, in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit dargestellt, zeigt Abbildung 30:

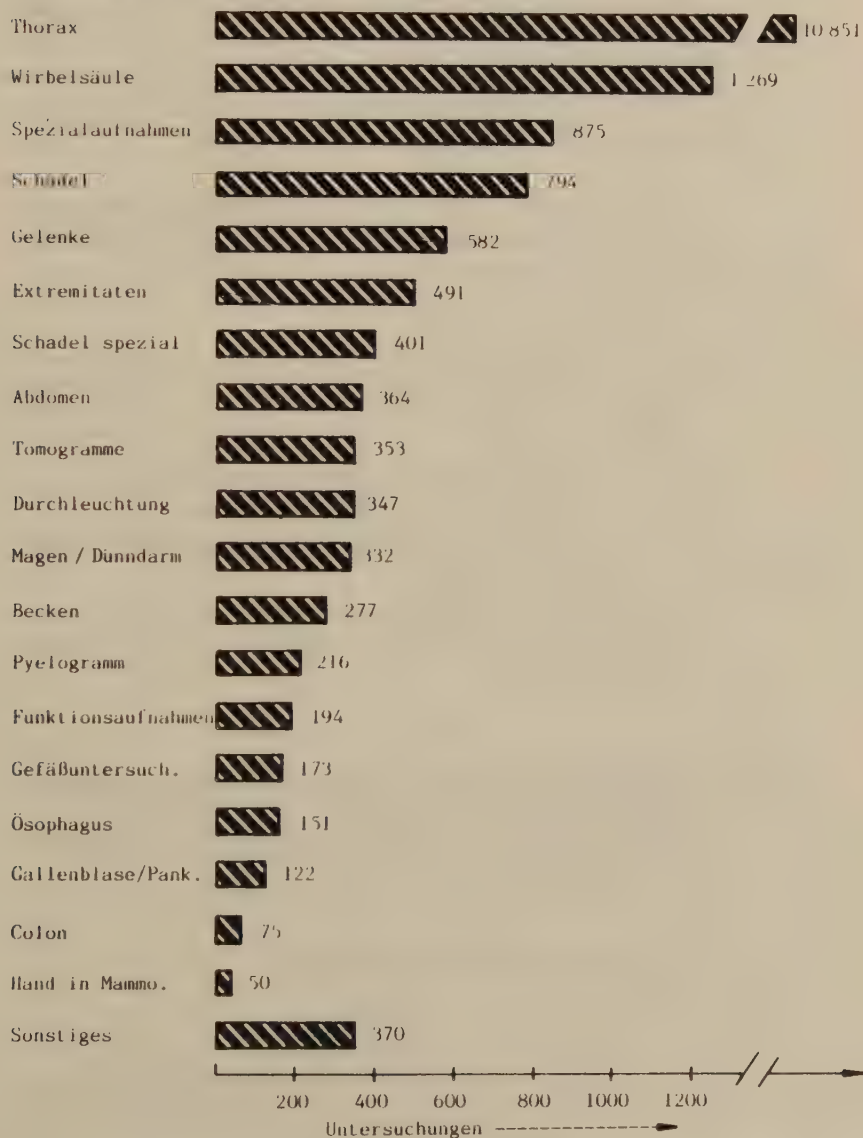


Abb. 30 : Häufigkeitsanteile der Untersuchungsarten an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt für 1982

Wie unschwer zu erkennen ist, stellen die Thoraxuntersuchungen fast 60 % des Gesamtuntersuchungsaufkommens. Der Abstand zur zweithäufigsten Untersuchungsart, nämlich der der Wirbelsäule (7 %), ist gewaltig. Alle weiteren untersuchten Organgruppen folgen dann mit etwa gleichmäßig abnehmender Häufigkeitstendenz. Auf Platz drei der Ranglistenskala ist die Gruppe der Spezial-aufnahmen mit 4,78 % zu finden.

Ähnlich verhält es sich mit den Galle/Pankreas-Untersuchungen, die auch wesentlich zurückgegangen sind und im Jahre 1982 nur noch auf den verschwindenden Anteil von ca. 0,7 % der Gesamtuntersuchungen kamen.

Aus röntgenologischer Sicht sind auch die Magen/Dünndarmuntersuchungen im Rückgang begriffen. Sie betrugen 1982 nur 1,8 % der Untersuchungen.

Bei den Gefäßaufnahmen, die ebenfalls nur noch eine untergeordnete Rolle in der Röntgendiagnostik spielen, wurden die Extremitäten mit einem Anteil von 79 % am häufigsten geröntgt.

Alle weiteren Untersuchungsarten können, in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit aufgelistet, in Tabelle 19 und Abbildung 30 nachgesehen werden.

6.2.4. Zusammenfassung der Untersuchungsarten zu Untersuchungsgruppen

Um die Vielzahl der Einzelergebnisse besser einordnen zu können, habe ich die verschiedenen Untersuchungsarten in vier übergeordnete Hauptgruppen zusammengefaßt:

I.) Gruppe der Weichteiluntersuchungen

- hierzu gehören:
- Abdomen
 - Durchleuchtungen
 - Thorax
 - Tomogramme der Weichteile
 - Sonstiges (siehe (7) auf Seite 84)

II.) Gruppe der Skelettuntersuchungen

- diese umfassen:
- Becken
 - Extremitäten
 - Gelenke
 - Hand in Mammographietechnik
 - Schädel
 - Schädel spezial
 - Tomogramme Schädel und Skelett
 - Wirbelsäule

III.) Gruppe der Funktionsuntersuchungen

- hierzu zählen:
- Funktionsaufnahmen (siehe (6) auf Seite 84)
 - Colon
 - Gallenblase/Pankreas
 - Magen/Dünndarm
 - Ösophagus
 - Pyelogramme

IV.) Gruppe der Spezialuntersuchungen

- diese beinhalten:
- Spezialaufnahmen (siehe (5) auf Seite 83)
 - Gefäßuntersuchungen (siehe (2) auf Seite 83)

Die genannten Gruppen I - IV waren 1982 mit folgenden Anteilen in absoluten Zahlen und Prozentpunkten an der röntgendiagnostischen Abteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt vertreten:

Untersuchungsgruppe	absolute Zahlen	Prozentangaben
I. Weichteiluntersuchungen	12 082	66,1 %
II. Skelettuntersuchungen	4 067	22,2 %
III. Funktionsuntersuchungen	1 090	6,0 %
IV. Spezialuntersuchungen	1 048	5,7 %
Summe	18 287	100 %

Tab. 20 : Untersuchungszahlen und Prozentanteile der vier Untersuchungsgruppen für das Jahr 1982 der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Graphisch dargestellt in Abbildung 31:

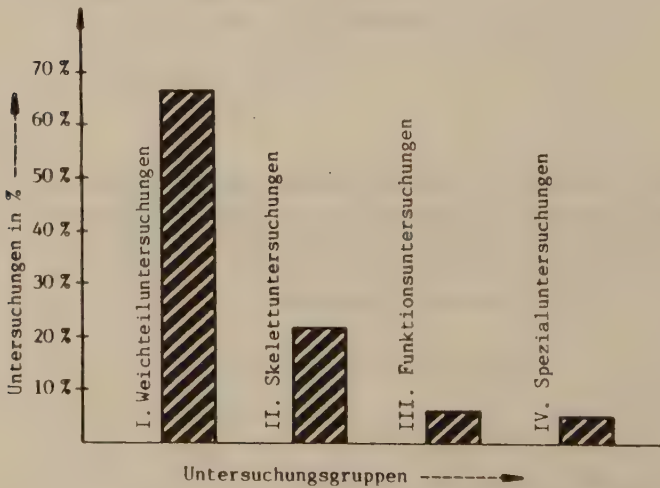


Abb. 31 : Die vier Untersuchungsgruppen der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt für das Jahr 1982 in Prozentzahlen bezogen auf die Gesamtuntersuchungen

zu 1.) Gruppe der Weichteiluntersuchungen

Insgesamt gesehen, fielen im Jahre 1982 zwei Drittel aller Röntgenuntersuchungen in die Gruppe der Weichteiluntersuchungen. Der hohe Anteil am Gesamtuntersuchungsaufkommen wird jedoch fast ausschließlich von der überwältigenden Zahl der Thoraxaufnahmen verursacht, die sich in dieser Gruppe finden. Laut Tabelle 21 machen die Thoraxbilder allein ca. 90 % der Untersuchungen der Weichteilgruppe aus. Erst mit großem Abstand folgen dann alle weiteren Untersuchungsarten, gemäß nachstehender Aufstellung:

Weichteil- untersuchungen	absolut	in % *
Abdomen	364	3,0
Durchleuchtungen	347	2,9
Thorax	10 851	89,8
Tomogramme d. Weicht.	150	1,2
Sonstiges	370	3,1
Summe	12 082	100

* Prozentanteil bezogen auf 100 % der Weichteiluntersuchungen

Tab. 21 : Anteil der einzelnen Untersuchungsarten an den Weichteiluntersuchungen in absoluten Zahlen und Prozentangaben für das Jahr 1982

zu II.) Gruppe der Skelettuntersuchungen

In die Gruppe der Skelettuntersuchungen fallen etwas mehr als ein Fünftel aller Untersuchungen des Jahres 1982 (22,2 %).

Innerhalb der Gruppe bilden die Wirbelsäulenaufnahmen ca. ein Drittel der Untersuchungen. Ein weiteres Drittel stellen die Untersuchungen am knöchernen Schädel dar. (Schädel, Schädel spezial und Tomogramme des Schädels ergeben zusammen 31,7 %) Das letzte Drittel der Aufnahmen wird, mit unterschiedlichen Anteilen, von den noch verbliebenen Untersuchungsarten dieser Gruppe gebildet.

Siehe hierzu Tabelle 22:

Skelettuntersuchungen	absolut	in % *
Becken	277	6,8
Extremitäten	491	12,1
Gelenke	582	14,3
Hand in Mammographie	50	1,2
Schädel	794	19,5
Schädel spezial	401	9,9
Tomogramme Schädel Skelett	203	5,0
Wirbelsäule	1 269	31,2
Summe	4 067	100

* Prozentanteil bezogen auf 100 % der Skelettuntersuchungen

Tab. 22 : Anteil der einzelnen Untersuchungsarten an den Skelettuntersuchungen in absoluten Zahlen und Prozentangaben für das Jahr 1982

zu III.) Gruppe der Funktionsuntersuchungen

Die Gruppe der Funktionsuntersuchungen ist mit 6 % an der Gesamtuntersuchungsfrequenz relativ klein. Da sie jedoch einen hohen Personal- und Zeitaufwand verursacht, sind Kenntnisse über die gruppeninterne Zusammensetzung von besonderer Bedeutung. Ein Großteil der Untersuchungen sind dabei Kontrastmitteluntersuchungen. Das Hauptkontingent davon wiederum waren mit 30,5 % die Magen-/Dünndarmuntersuchungen. Nierenbeckenuntersuchungen (Pyelogramme) wurden 1982 bei fast jedem fünften Patienten innerhalb dieser Gruppe durchgeführt. Zusammen bilden die beiden erstgenannten Untersuchungen demnach 50 % des Untersuchungsaufkommens der Gruppe. Die andere Hälfte setzt sich gemäß Tabelle 23 aus den restlichen Mitgliedern der Aufstellung zusammen:

Funktions- untersuchungen	absolut	in % *
Funktionsaufnahmen	194	17,8
Colon	75	6,9
Gallenblase/Pankreas	122	11,2
Magen/Dünndarm	332	30,5
Ösophagus	151	13,8
Pyelogramme	216	19,8
Summe	1 090	100

* Prozentanteil bezogen auf 100 % der Funktionsuntersuchungen

Tab. 23 : Anteil der einzelnen Untersuchungsarten an den Funktionsuntersuchungen in absoluten Zahlen und Prozentangaben für das Jahr 1982

zu IV.) Gruppe der Spezialuntersuchungen

Noch zeitaufwendiger und arbeitsintensiver ist die letzte Zusammenstellung, die sich aus den oft komplizierten Spezialaufnahmen und den meist langwierigen Gefäßuntersuchungen zusammensetzt. Quantitativ jedoch, stellen die Spezialuntersuchungen mit 5,7 % den kleinsten Part unter allen angesprochenen Untersuchungsgruppierungen.

Innerhalb der Gruppe überwiegen bei weitem die diversen Spezialaufnahmen mit 83,5 %, bezogen auf selbige Gruppe.

Die noch verbleibenden 16,5 % an der Gesamtzahl der Untersuchungen wird mit 13 % mehrheitlich durch die Gefäßuntersuchungen der Extremitäten besetzt. Die Carotis-, Nieren- und Stamm-Angiographien, sowie die Phlebographien des Stammes spielten 1982 zahlenmäßig kaum noch eine nennenswerte Rolle.

Siehe hierzu Tabelle 24:

Spezialuntersuchungen		absolut	in % *
Spezialaufnahmen		875	83,5
Gefäß- untersu- chungen	Carotis	5	0,5
	Ex- tremitäten	136	13,0
	Niere	17	1,6
	Stamm	15	1,4
Summe		1 048	100

* Prozentanteil bezogen auf 100 % der Spezialuntersuchungen

Tab. 24 : Anteil der einzelnen Untersuchungsarten an den Spezialuntersuchungen in absoluten Zahlen und Prozentangaben für das Jahr 1982

Der Vergleich der Entwicklung der einzelnen Untersuchungsgruppen mit den Arbeiten aus den Jahren 1964 - 1979 ergibt folgende Aufstellung:

Jahr	Weichteil- unters	Skelett- unters	Funktions- unters	Spezial- unters	Jahr	Weichteil- unters	Skelett- unters	Funktions- unters	Spezial- unters
	in % *	in % *	in % *	in % *		in % *	in % *	in % *	in % *
1964	60,6	24,2	13,2	2,0	1973	61,3	22,9	13,7	2,1
1965	59,2	24,7	14,2	1,9	1974	62,2	23,1	12,3	2,4
1966	57,0	27,7	14,0	1,3	1975	58,0	26,0	14,0	2,0
1967	60,1	24,8	14,0	1,1	1976	64,0	22,0	12,0	2,0
1968	59,5	23,4	15,5	1,7	1977	59,0	30,0	10,0	1,0
1969	59,0	23,4	15,5	2,1	1978	56,5	21,2	15,7	6,6
1971	64,0	21,0	13,6	1,4	1979	61,2	20,7	12,6	5,5
1972	63,1	21,3	14,1	1,5	1982	66,1	22,2	6,0	5,7

* Prozentangaben bezogen auf 100 % des jeweiligen Jahrganges

Tab. 25 : Prozentuale Häufigkeitsverteilung der vier Untersuchungsgruppen über den Gesamtzeitraum von 1964 - 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Trägt man die obigen Angaben in ein Koordinatensystem ein und verbindet die einzelnen Punkte miteinander, erhält man ein anschauliches Bild für die Entwicklung der Untersuchungsgruppen im Verlauf der Jahre 1964 bis 1982.

Siehe hierzu Abbildung 32:

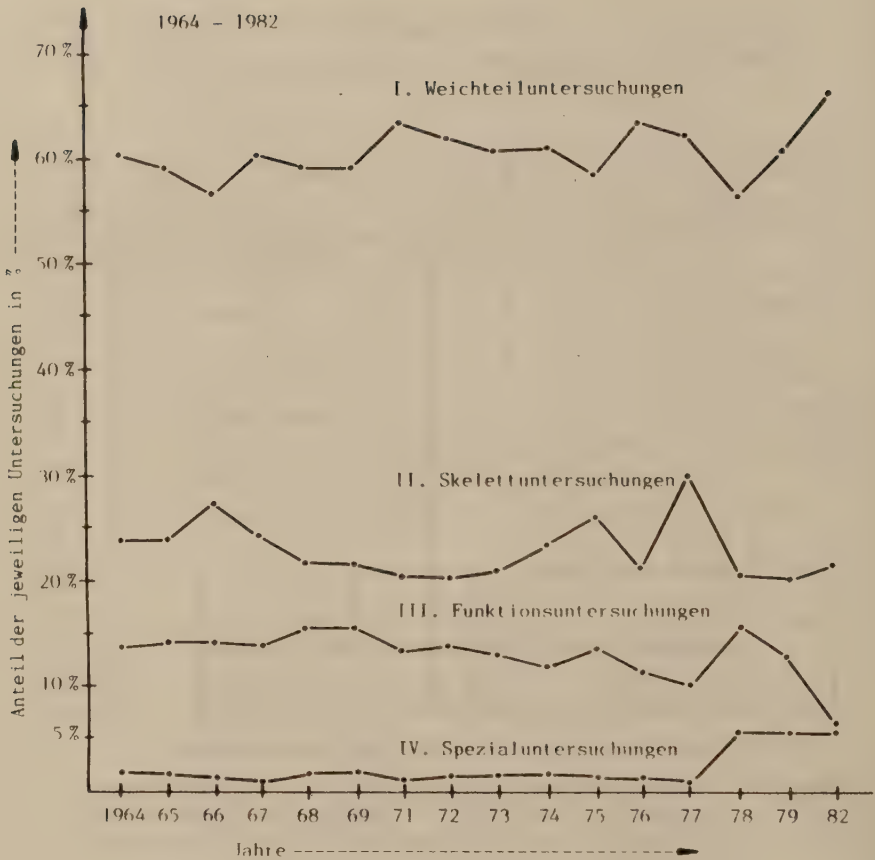


Abb. 32 : Graphische Darstellung der Entwicklung der vier Untersuchungsgruppen im Laufe der Jahre von 1964 - 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Der Vergleich der verschiedenen Untersuchungsgruppen über die letzten 18 Jahre hinweg erweist sich als etwas problematisch. Zum einen waren die Auszählmodalitäten nicht immer einheitlich, zum anderen wurden auch die Zuordnungen zu den einzelnen Untersuchungsgruppen nicht streng nach dem gleichen Zuordnungsprinzip gehandhabt. Insbesondere

betrifft dies die Einordnung der Spezialaufnahmen, die bis zum Jahre 1977 nicht gesondert ausgewiesen wurden. Diese Tatsache erklärt wiederum den abrupten Anstieg der Prozentwerte ab dem Jahre 1977 bei der Gruppe der Spezialuntersuchungen.

Im Bereich der Skelettuntersuchungen fällt der Wert für das Jahr 1977 etwas aus dem Rahmen, wofür jedoch aus den Unterlagen (1) keine hinreichende Erklärung gefunden werden konnte.

Insgesamt ist festzuhalten, daß die Weichteiluntersuchungen seit 1978 eine stark zunehmende Tendenz aufweisen und im Jahre 1982 mit 66,1 % an der Gesamtuntersuchungszahl den bisher absoluten Höchststand erreicht haben. Dies wiederum ist, wie schon an früherer Stelle betont wurde, auf den ungewöhnlich hohen Anstieg der Thoraxaufnahmen zurückzuführen. Gleichzeitig waren im selben Zeitraum die Funktionsuntersuchungen stark ruckläufig. Haben sich doch die absoluten Zahlen der Funktionsuntersuchungen, allein seit dem Jahre 1979, mehr als halbiert bei etwa gleichgebliebener Gesamtuntersuchungszahl.

6.2.5. Berechnungen im Zusammenhang mit Klinikstruktur und Untersuchungszahlen

Ähnlich wie schon bei der Patientenanalyse können auch hier interessante Berechnungen an Hand der Untersuchungszahlen durchgespielt werden.

a) Untersuchungen/Bett

Im Verlauf des Jahres 1982 wurden von der Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik der Universität München 18 287 Untersuchungen an Röntgenpatienten durchgeführt.

Es errechnen sich demnach für die 211 aufgestellten Betten des Krankenhauses:

- pro Bett und Jahr	86,7 Untersuchungen
- pro Bett und Monat	7,2 Untersuchungen
- pro Bett und Arbeitstag	0,36 Untersuchungen

b) Untersuchungen/Klinikpatient

Aus der Statistik der Krankenhausverwaltung der Medizinischen Klinik Innenstadt ist zu entnehmen, daß 5 226 stationäre Patienten und 24 845 ambulante Patienten als Neuzugänge des Jahres 1982 registriert worden waren. (vergleiche Kap. 5.2.)

In Beziehung gesetzt zu den 18 287 Röntgenuntersuchungen für 1982 ergeben sich:

- pro Klinikpatient (stationär und ambulant) 0,6 Röntgenuntersuchungen
- pro stationären Klinikpatient 3,5 Röntgenuntersuchungen

c) Untersuchungen/Röntgenpatient

Anders sehen die Verhältnisse aus, wenn man, statt der Klinikpatienten, die Röntgenpatienten als Berechnungsgrundlage nimmt. (vergleiche die Definition "Röntgenpatient" in Kap. 5.6.)

1982 wurden bekanntlich 14 515 Röntgenpatienten von der Röntgendiagnostikabteilung gezählt. Wird wiederum die Zahl von 18 287 Untersuchungen mit der jeweiligen Zahl der Röntgenpatienten dividiert, so erhält man:

- pro Röntgenpatient (gesamt) 1,26 Röntgenuntersuchungen
- pro stationären Röntgenpatient 1,77 Röntgenuntersuchungen

Der Vergleich mit den Jahren 1964 - 1979 ergibt folgende Graphik in Abbildung 33:

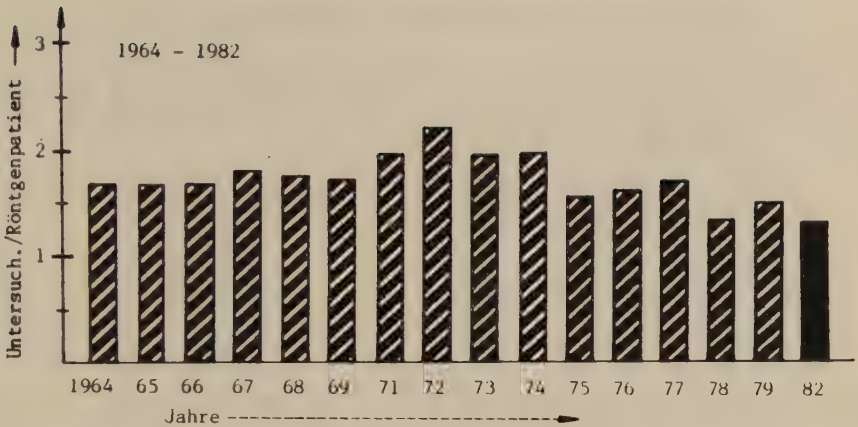


Abb. 33 : Die Entwicklung der Untersuchungen je Röntgenpatient im Verlauf der Jahre 1964 - 1982 an der Röntgenabteilung der Med. Klinik Innenstadt der LMU München

Der Vergleich der Untersuchungen pro Röntgenpatient über die letzten 18 Jahre hinweg zeigt, daß sich diese Fraktion als relativ konstanter Wert erwiesen hat. Nur die Jahre 1971 bis einschließlich 1974 heben sich etwas ab, da in dieser Zeit das Verhältnis Untersuchungen/Röntgenpatient doch um einige Zehntelpunkte höher lag. Das von mir analysierte Jahr 1982 stellt in dem besagten Zeitraum mit 1,26 Untersuchungen pro Röntgenpatient den niedrigsten Wert.

d) Untersuchungen/Röntgenraum

Mit den vier Röntgendiagnostikräumen der Medizinischen Klinik Innenstadt kann auch hier das Verhältnis Untersuchungen pro Röntgenraum errechnet werden. Durch Division der entsprechenden Zahlenwerte erhält man:

Im Jahr 1982 wurden

pro Röntgenraum 4 572 Untersuchungen getätigt.

e) Untersuchungen/Betten-Belegtage (Pflegetage)

Der Nutzungsgrad, bezogen auf die 211 Planbetten, belief sich laut Krankenhausverwaltung der Medizinischen Klinik Innenstadt für das Jahr 1982 auf 89,64 %. (siehe Kap. 5.1.)

Aus dieser Bettenbelegung und der zugehörigen Bettenzahl lassen sich nach folgender Formel die Betten-Belegtage berechnen:

$$\text{Bettenzahl} \times \text{Bettenbelegung in Prozent} \times 365 \text{ Tage}$$

Für das besagte Jahr sind dies:

69 033 Betten-Belegtage (Pflegetage)

Hieraus wiederum errechnen sich unter Berücksichtigung der 18 287 durchgeführten Untersuchungen für 1982:

pro Betten-Belegtage 0,26 Untersuchungen.

6.3. Leistungsfrequenzanalyse

Das Auslastungsprofil einer Röntgenabteilung kann noch präziser und wirklichkeitsnäher durch die Betrachtung von Röntgenleistungen dargestellt werden. Wie in Kap. 5.6.3. definiert wurde, berücksichtigt man bei den Röntgenleistungen, im Gegensatz zur Röntgenuntersuchung, jede einzelne Aufnahme, jede einzelne Durchleuchtung bzw. jede weitere Neueinstellung des Röntgengerätes. Mit anderen Worten, es fließt bei solch einer Differenzierung der Röntgenuntersuchungen, zusätzlich noch der so wichtige Arbeitszeitfaktor in die Berechnungen mit ein.

6.3.1. Gesamtleistungszahl

An Hand von langjährig ermittelten Durchschnittswerten für die Anzahl von Einzelleistungen bei einer bestimmten Röntgenuntersuchung wurden hausinterne Leistungsfaktoren erstellt. Der Leistungsfaktor beschreibt demnach die genaue Anzahl von Einzelleistungen eines komplexen Untersuchungsablaufes. (vergleiche die Definition "Röntgenleistung" in Kap. 5.6.3.)

Die Zuordnung der Leistungsfaktoren zu den einzelnen Untersuchungsarten und die daraus errechneten Leistungszahlen stellt Tabelle 28 auf Seite 105 vor.

Für die Gesamtzahl der Leistungen des Jahres 1982 ergibt sich, nach Multiplikation der jeweiligen Untersuchungsart mit dem entsprechenden Leistungsfaktor und nachfolgender Addition, ein Wert von:

68 509 Röntgenleistungen

Ein Vergleich der Gesamtleistungszahlen über die Jahre 1964-1982 kann aus folgender Tabelle 26 gewonnen werden:

Jahr	Leistungszahl	Zu- oder Abnahme in %	Jahr	Leistungszahl	Zu- oder Abnahme in %
1964	51 698		1973	80 241	- 16,5
1965	57 972	+ 12,1	1974	89 483	+ 11,5
1966	77 239	+ 33,2	1975	85 250	- 4,7
1967	69 880	- 9,5	1976	90 721	+ 6,4
1968	90 093	+ 28,9	1977	96 339	+ 6,2
1969	93 079	+ 3,3	1978	75 836	- 21,3
1971	93 190	+ 0,1	1979	75 762	- 0,1
1972	96 046	+ 3,1	1982	68 509	- 9,6

Tab. 26 : Leistungszahlen und jährliche prozentuale Zu- oder Abnahme der Jahre 1964 - 1982 der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Zur Trendbestimmung des Leistungsverlaufes der letzten 18 Jahre an der Uni-Klinik Innenstadt, wird im folgenden wieder die graphische Darstellung gewählt.

Siehe hierzu Abb. 34:

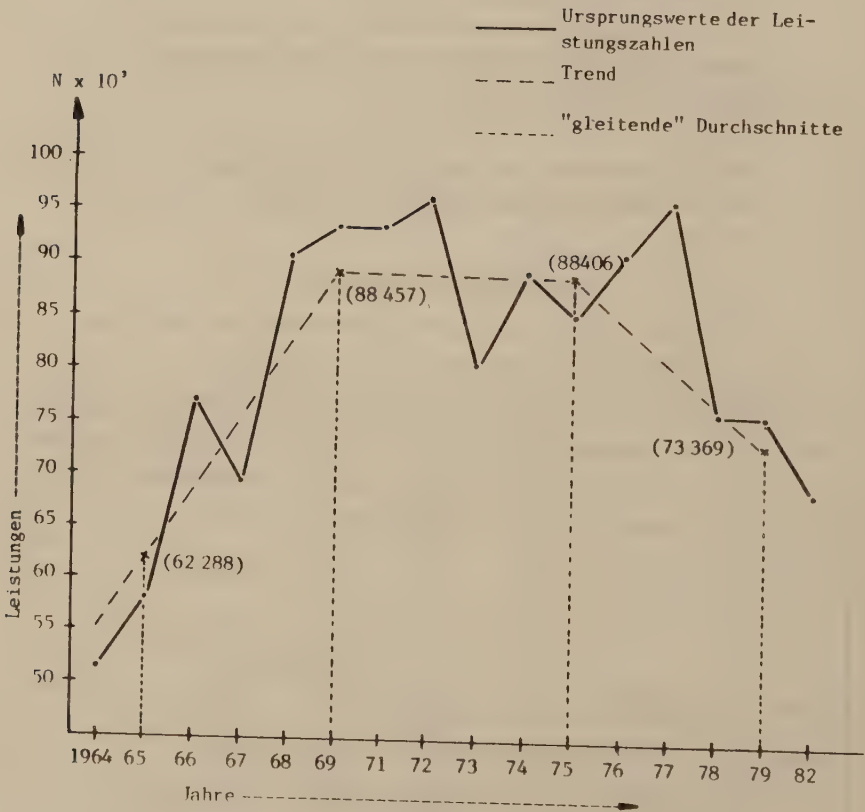


Abb. 34 : Ursprungswerte und Trendbestimmung der Leistungszahlen für die Jahre 1964 - 1982 der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Als Ergebnis der Trendbetrachtung kann folgendes festgehalten werden:

- Drei große Trendverläufe lassen sich abgrenzen. Nach einem anfänglichen starken Anstieg der Leistungen folgte eine Zeit mit wechselhaftem, aber hohem Niveau, dem dann die 3. Phase des Rückgangs folgte.
- Im einzelnen stiegen die Leistungszahlen von 1964 - 1972 um fast 86 % an. Mit Ausnahme des Jahres 1967 waren die jährlichen Zuwachsraten dabei beträchtlich.
- Nachdem die Leistungszahl 1973 um 16,5 % wieder zurückgegangen war, stiegen die Röntgenleistungen mit einigen Schwankungen im weiteren Verlauf nochmals an. 1977 wurde schließlich der bisherige Höchststand mit 96 339 Einzelleistungen erreicht.
- Ab dem Jahre 1978 folgte nun die 3. Phase mit rückläufiger Tendenz der Röntgenleistungen, wobei das Jahr 1978 mit - 21,3 % den größten Sprung nach unten brachte.
- Werden ausschließlich die Leistungszahlen der Jahre 1964 und 1982 herangezogen, so ergibt sich für den Gesamtzeitraum eine Steigerung der Einzelleistungen um 32 %.
- Betrachtet man weiter die Untersuchungszahlen (siehe Abb. 28) und die Leistungszahlen im Verlauf der besprochenen Jahre, so fällt auf, daß sich diese keineswegs immer parallel zueinander entwickelt haben.

6.3.2. Leistungsfrequenz im Verlauf der einzelnen Monate

In diesem Abschnitt will ich die Frage klären, ob sich die monatliche Aufteilung der Leistungen analog zu denen der Untersuchungen darstellt. Mit anderen Worten, ob hohe monatliche

Untersuchungszahlen gleichzusetzen sind mit hohen monatlichen Leistungszahlen, oder, ob es Verschiebungen z.B. von einfachen zu komplexeren Diagnostikverfahren oder umgekehrt gegeben hat.

Tabelle 27 soll hierüber Aufschluß geben:

Monat	Leistungszahlen		Abweichg. v. Jahres durchschn. in %	Monat	Leistungszahlen		Abweichg. v. Jahres durchschn. in %
	absolut	in % *			absolut	in % *	
Januar	5 708	8,3	- 0,02	Juli	6 473	9,5	+ 13,4
Februar	5 806	8,5	+ 1,7	August	5 712	8,3	+ 0,05
März	6 651	9,7	+ 16,5	September	4 736	6,9	- 17,0
April	5 189	7,6	- 9,1	Oktober	5 691	8,3	- 0,3
Mai	5 350	7,8	- 6,3	November	6 681	9,8	+ 17,0
Juni	4 815	7,0	- 15,7	Dezember	5 697	8,3	- 0,2

* Prozentangaben bezogen auf 100 % des Jahres

Tab. 27 : Monatliche Leistungszahlen der Röntgenpatienten der Med. Klinik Innenstadt für das Jahr 1982

Im Durchschnitt wurden pro Monat 5 709 Röntgenleistungen an den Patienten der radiologischen Abteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt durchgeführt.

Auf eine Röntgenuntersuchung fielen demnach durchschnittlich etwa 3,7 Röntgenleistungen, oder anders ausgedrückt, an einem Röntgenpatienten wurden im Schnitt etwa 4,7 Röntgenleistungen verrichtet.

Die graphische Darstellung in Abb. 35 zeigt die Verhältnisse der monatlich erbrachten Röntgenleistungen.

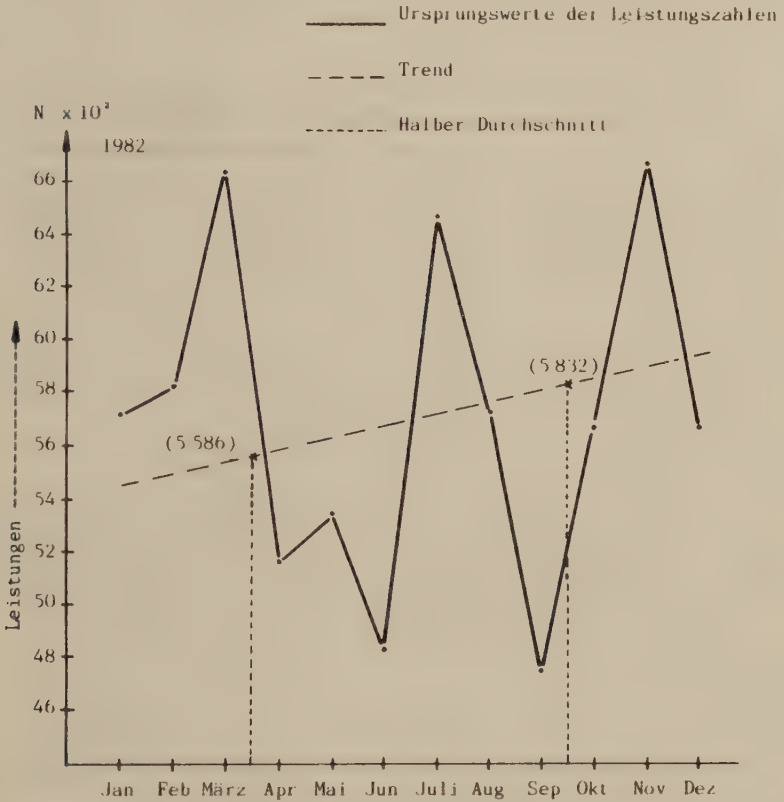


Abb. 35 : Ursprungswerte und Trendbestimmung der Leistungszahlen für die Monate des Jahres 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Wie sich an Hand der beiden Graphiken der Untersuchungszahlen (Abb. 29 auf Seite 81) und der Leistungszahlen (Abb. 35) deutlich ablesen

läßt, korrelieren beide Graphen nur unvollkommen miteinander.

Der Monat Juli fällt dabei besonders aus dem Rahmen, da in diesem Monat sowohl die absoluten Patientenzahlen, wie auch die absoluten Untersuchungszahlen relativ viel höher lagen als die sich dabei ergebende Leistungszahl.

Der Grund dafür ist in der vergleichsweise geringen Anwendung der so leistungsintensiven Tomogramme und Gefäßuntersuchungen im Monat Juli zu sehen. (vergleiche Tabellenanhang Kap. 10)

Weiterhin zeigt sich, daß die höchste Leistungsfrequenz im Monat November verbucht wurde, im Gegensatz zu den Röntgenuntersuchungen, bei denen die größte Anzahl auf den Monat März fiel.

Der Monat September brachte die geringste Zahl an Leistungen, was auf Grund der relativ niedrigen Untersuchungszahlen in diesem Monat schon vermutet werden konnte.

In absoluten Zahlen beträgt die Differenz der Leistungszahl des leistungsstärksten Monats (November) mit dem des leistungsschwächsten Monats (September) 1945 Einzelleistungen oder gleich 2,8 % der Gesamtjahresleistungsfrequenz.

6.3.3. Differenzierung der Leistungszahlen gemäß den einzelnen Untersuchungsarten

Durch Multiplikation der Zahlenwerte der verschiedenen Untersuchungsarten mit dem entsprechenden Leistungsfaktor für diese Untersuchungsart erhält man folgende Leistungszahlen im einzelnen:

Untersuchungsart	Leistungszahl	Prozentanteil	Leistungs- faktor **
Abdomen	728	1,1 %	7
Becken	277	0,4 %	1
Colon	825	1,2 %	11
Einfache Durchleuchtung (1)*	347	0,5 %	1
Extremitäten	982	1,5 %	2
Gallenblase/Pankreas	854	1,2 %	7
Gefäß- untersu- chungen (2)*	Carotis	100	0,1 %
	Extremitäten	1 360	2,0 %
	Niere	578	0,8 %
	Stamm	225	0,3 %
Gelenke	1 164	1,7 %	2
Hand in Mammographie (3)*	50	0,1 %	1
Magen/Dunndarm	7 636	11,1 %	23
Ösophagus	604	0,9 %	4
Pyelogramme	1 296	1,9 %	6
Schädel	2 382	3,5 %	3
Schädel spezial (4)*	882,2	1,3 %	2,2

* siehe Erläuterungen auf Seite 83 und 84

** Leistungsfaktoren sind langjährig ermittelte Durchschnittszahlen für die Anzahl von Einzelleistungen einer bestimmten Untersuchungsart

Tab. 28 a : Leistungszahlen, prozentualer Anteil und Leistungsfaktoren der verschiedenen Untersuchungsarten des Jahres 1982

Fortsetzung von Tabelle 28 auf Seite 105:

Untersuchungsart		Leistungszahl	Prozentanteil	Leistungs- faktor **
Thorax		32 553	47,5 %	3
Tomo- gramme	Schädel	3 880	5,7 %	40
	Skelett	848	1,2 %	8
	Weichteile	1 800	2,6 %	12
Wirbelsäule		2 664,9	3,9 %	2,1
Spezialaufnahmen (5) *		4 375	6,4 %	5
Funktionsaufnahmen (6) *		1 358	2,0 %	7
Sonstiges (7) *		740	1,1 %	2
S u m m e		68 509	100 %	-

Tab. 28 b : (Fortsetzung von Tab. 28 a)

Sortiert man nun die verschiedenen Leistungen gemäß ihrer Häufigkeit und stellt sie in einem graphischen Bild dar, so erhält man Abb. 36 auf der folgenden Seite.

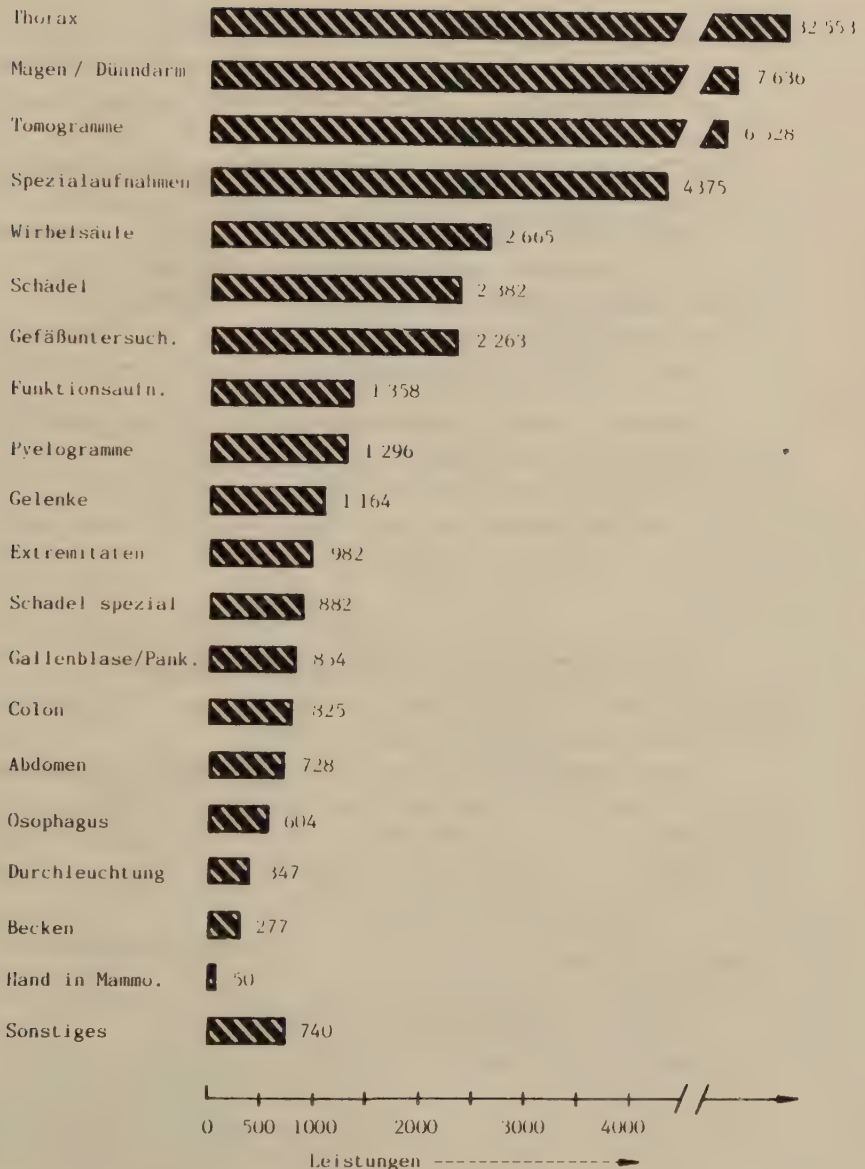


Abb. 36 : Häufigkeitsanteile der Röntgenleistungen an der Röntgen-
abteilung der Med. Klinik Innenstadt für das Jahr 1982

Die Thoraxaufnahmen beanspruchen bei den Leistungen den Spitzenplatz, wie auch schon bei den Untersuchungen. Obwohl nur mit einem Leistungsfaktor 3 versehen, kommt wiederum die hohe Anzahl der durchgeführten Aufnahmen zum Tragen.

Auf dem zweiten Platz folgen die Magen/Dünndarm-Untersuchungen, obgleich diese nur weniger als 2 % der Gesamtuntersuchungen ausmachten. Gerade hier wird es besonders deutlich, wie sinnvoll es ist, Untersuchungen nach dem erforderlichen Zeit- und Arbeitsaufwand zu differenzieren. (hoher Leistungsfaktor!)

Die Tomogramme und Spezialuntersuchungen finden sich auf den nachfolgenden Rängen, beide mit hohen Leistungsfaktoren bedacht.

Zusammen bilden die besprochenen ersten vier Untersuchungsabläufe schon fast drei Viertel der Gesamtleistungen.

Alle weiteren Untersuchungsarten folgen gemäß Abb. 36 mit großem Abstand und addieren sich gemeinsam zu dem noch fehlenden Viertel der Jahresgesamtleistungszahl.

6.3.4. Zusammenfassung der Leistungszahlen zu Leistungsgruppen

An dieser Stelle sollen jetzt auch die einzelnen Leistungswerte zu Leistungsgruppen zusammengefaßt werden.

Anders als bei der Einteilung in Untersuchungsgruppen, wird hier nicht nach Organzugehörigkeit oder Ablauf der Untersuchung differenziert, sondern Einteilungskriterium bildet diesmal die Anzahl der erbrachten Einzelleistungen.

Es lassen sich vier übergeordnete Leistungsgruppen aufstellen.

I.) Gruppe der einfachen Durchleuchtungen

hierzu gehören: - alle Durchleuchtungen, die als Einzeluntersuchungen durchgeführt wurden. (Durchleuchtungen, die im Rahmen einer komplexen Untersuchung notwendig sind, gehören nicht in diese Gruppe. (vergleiche Seite 82)

Durchschnittlicher Leistungsfaktor der Gruppe I:

1

II.) Gruppe der einfachen Röntgenaufnahmen

- hierzu zählen: - Abdomenübersichtsaufnahmen
- Beckenaufnahmen
- Extremitätenaufnahmen
- Gelenkaufnahmen
- Handaufnahmen in Mammographietechnik
- Schädelaufnahmen
- Schädel-spezial-Aufnahmen
- Thoraxaufnahmen
- Wirbelsäulenaufnahmen
- Sonstiges (siehe 7 * Seite 84)

Durchschnittlicher Leistungsfaktor der Gruppe II:

2

III.) Gruppe der komplexen Röntgenuntersuchungen

- hierzu gehören: - alle Funktionsaufnahmen
wie: - Endoskopische retrograde Cholangio-
Pankreatikographien (ERCP)
- Kymogramme
- Miktionsaufnahmen
- Saug-Press-Aufnahmen
- u.a.
- alle Kontrastmitteluntersuchungen
wie: - Colonuntersuchungen
- Galle/Pankreas-Untersuchungen
- Magen/Dünndarm-Untersuchungen
- Ösophagusuntersuchungen
- Urogramme (Pyelogramme)

- alle Spezialaufnahmen

- wie:
- Zielaufnahmen aller Art (meist mit Durchleuchtung)
 - Aufnahmen des Retrocardialraumes (RCR)
 - Fistelfüllungen
 - Mammographien
 - Myelographien
 - Sialographien
 - Trachealserien
 - Umlagerungsaufnahmen

Durchschnittlicher Leistungsfaktor der Gruppe III:

9

IV.) Gruppe der speziellen Röntgenuntersuchungen

- hierzu zählen:
- Angiographien
 - Phlebographien
 - Tomogramme

Durchschnittlicher Leistungsfaktor der Gruppe IV:

20

Im Jahre 1982 waren diese vier Leistungsgruppen gemäß nachstehender Aufstellung (Tab. 29) in absoluten und prozentualen Anteilen an der Gesamtleistungszahl vertreten:

Leistungsgruppe	absolute Zahlen	Prozentanteile
I. Einfache Durchleuchtungen	347	0,5 %
II. Einfache Röntgenaufnahmen	42 423	62,0 %
III. Komplexe Röntgenuntersuchg.	16 948	24,7 %
IV. Spezielle Röntgenuntersuch.	8 791	12,8 %
S u m m e	68 509	100 %

Tab. 29: Leistungszahlen und Prozentanteile der vier Leistungsgruppen für das Jahr 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Graphisch aufgezeichnet entsteht Abbildung 37:

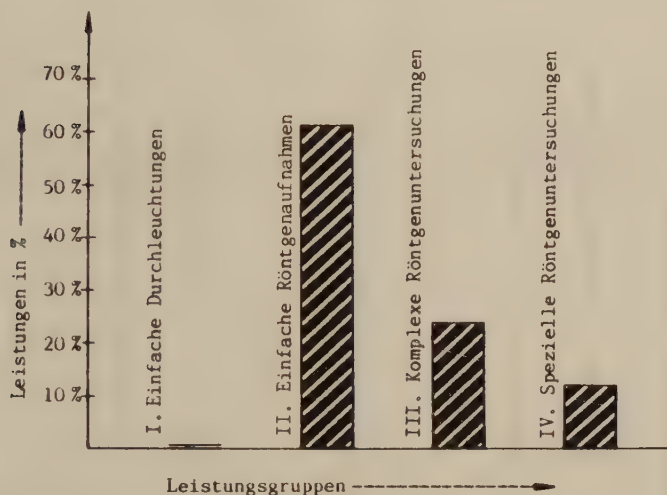


Abb. 37 : Die vier Leistungsgruppen der Röntgendiagnostik-
abteilung der Med. Klinik Innenstadt für das Jahr
1982 in Prozentanteilen, bezogen auf die Gesamt-
leistungen

Die "einfachen Durchleuchtungen" machten 1982 nur einen verschwindenden Anteil von 0,5 % der Gesamtleistungen aus.

Die hohe Zahl von 62 % hingegen, den die "einfachen Röntgenaufnahmen" einnehmen, wird zu drei Vierteln von den Thoraxaufnahmen in dieser Gruppe gestellt.

Die relativ seltenen, aber arbeitsintensiven "komplexen Röntgenuntersuchungen" beanspruchen immerhin ein Viertel am Gesamtleistungsaufkommen (24,7 %). Die letzte, jedoch bei weitem zeitaufwendigste Gruppe der "speziellen Röntgenuntersuchungen", ist mit 12,8 % in der Leistungsstatistik vertreten.

Der Vergleich der Entwicklung der einzelnen Leistungsgruppen mit den Arbeiten der Jahre 1964 - 1979 stellt nachfolgende Tabelle 30 zusammen.

Jahr	Gr. I	Gr. II	Gr. III	Gr. IV	Jahr	Gr. I	Gr. II	Gr. III	Gr. IV
	in %*	in %*	in %*	in %*		in %*	in %*	in %*	in %*
1964	15	69	9	7	1973	11,7	68,7	10,4	9,2
1965	16	67	9	7	1974	11,2	69,1	9,9	9,8
1966	15	67,8	9,3	7,9	1975	2,0	45,0	28,0	25,0
1967	17	67	9	7	1976	4,0	46,0	26,0	24,0
1968	18	64,7	10,5	6,8	1977	1,5	48,0	28,0	22,5
1969	18	63,4	9,5	9,1	1978	0,3	42,6	41,9	15,2
1971	-	-	-	-	1979	3,2	42,9	36,7	17,2
1972	13,7	44,0	27,8	15,0	1982	0,5	62,0	24,7	12,8

* Prozentangaben bezogen auf 100 % des jeweiligen Jahrganges

Tab. 30 : Prozentuale Häufigkeitsverteilung der vier Leistungsgruppen über den Zeitraum von 1964 - 1982 an der Röntgendiagnostik-
abteilung der Med. Klinik Innenstadt

Graphisch dargestellt, ergibt sich für den Verlauf der Leistungsgruppen in den Jahren 1964 - 1982 Abbildung 38:

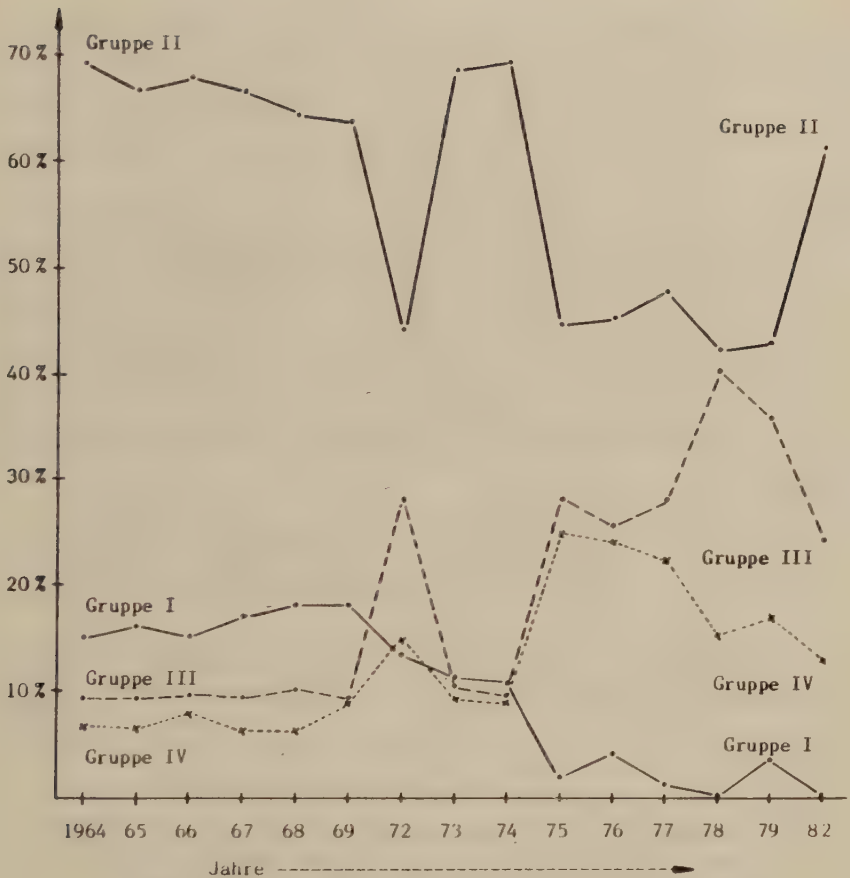


Abb. 38 : Graphische Darstellung der Entwicklung der vier Leistungsgruppen im Laufe der Jahre 1964 - 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

6.3.5. Arbeitszeitaufwand und Leistungszahlen

Sollen Art und Anzahl der Röntgenräume für ein Krankenhaus geplant werden, so ist neben der Berechnung der Leistungszahlen, auch die Kenntnis der erforderlichen Arbeitszeit je Untersuchungsart bedeutsam. Sind, durch langjährige Frequenzanalysen

die Nutzungsanforderungen an einer Röntgenabteilung bekannt, kann mit Hilfe der genannten Arbeitszeiten und dem zu erwartenden Patientenaufkommen Art und Anzahl der Röntgenräume bestimmt werden.

In Tabelle 31 ist der jeweilige Zeitaufwand für die einzelnen Untersuchungsarten aufgeschlüsselt.

Die angegebenen Untersuchungszeiten stellen dabei durchschnittliche Bruttoarbeitszeiten dar, die natürlich stark vom Allgemeinzustand des einzelnen Patienten abhängen.

Die Fähigkeit zur Mitarbeit bei schwerkranken oder bettlägerigen Personen kann so stark beeinträchtigt sein, daß die angegebenen Zeiten bis zu 200 % nach oben abweichen können.

Die Bruttountersuchungszeiten beinhalten im einzelnen:

- die Rüstzeit
- das Hereinführen und Positionieren des Patienten
- den eigentlichen Untersuchungsvorgang
- das Einlegen, Belichten und Wegtragen der Kassetten
- sowie das anschließende Hinausgeleiten des Patienten.

Die weitere Filmbearbeitung, Befundung, Schreibarbeit und die Archivierung der Aufnahmen sind dagegen nicht enthalten.

Tabelle 31 stellt Untersuchungsart, Untersuchungszeit, sowie die Anzahl der Einzelleistungen einander gegenüber.

Untersuchungsart			Untersuchungsart		
Untersuchungszeit in Minuten*		Leistungen	Untersuchungszeit in Minuten*		Leistungen
Abdomen		2	Ösophagus		4
Becken		1	Pyelogramm		6
Colon		11	Schädel		3
Einfache Durchleuchtg.		1	Schädel spez.		2,2
Extremitäten		2	Thorax		3
Gallenblase/ Pankreas		7	Tomogramme	Schädel	40
Gefäßunter- suchg.	Carotis	20		Skelett	8
	Extremitäten	10		Weichteile	12
	Niere	34	Wirbelsäule		2,1
	Stamm	15	Spezialaufnahmen		5
Gelenke		2	Funktionsaufnahmen		7
Magen/ Dünndarm		23	Sonstiges		2

* durchschnittliche Bruttountersuchungszeiten (10)

Tab. 31 : Gegenüberstellung von Untersuchungsart, Untersuchungszeit und Einzelleistungen

6.3.6. Berechnungen im Zusammenhang mit Klinikstruktur und Leistungszahlen

Wichtige Grunddaten für die Planungsarbeit liefern weiterhin folgende Quotienten, hervorgegangen aus den ermittelten Leistungszahlen und der Klinikstruktur.

a) Leistungen/Bett

Das Jahr 1982 brachte für die Medizinische Klinik Innenstadt der LMU München 68 509 Röntgenleistungen.

Für die 211 aufgestellten Betten der Universitätsklinik errechnen sich demnach:

- pro Bett und Jahr 324,7 Röntgenleistungen
- pro Bett und Monat 27,1 Röntgenleistungen
- pro Bett und Arbeitstag 1,35 Röntgenleistungen

b) Leistungen/Klinikpatient

5 226 stationäre Patienten waren 1982 an der Medizinischen Klinik Innenstadt gemeldet. Im ambulanten Bereich waren 24 845 Patienten registriert. Nimmt man diese Zahlen als Grundlage, berechnen sich folgende Beziehungen:

- pro Klinikpatient (stationär und ambulant)
2,3 Röntgenleistungen
- pro stationären Klinikpatient
13,1 Röntgenleistungen

c) Leistungen/Röntgenpatient

Die Leistungsbücher der radiologischen Abteilung der Klinik weisen für das Jahr 1982 14 515 Röntgenpatienten aus.

Von dieser Gesamtzahl der untersuchten Personen waren 10 306 stationäre Patienten.

Aus dem Quotienten der Gesamtzahl der Röntgenleistungen und den jeweiligen Patientenzahlen ermittelt man:

- pro Röntgenpatient (gesamt) 4,7 Röntgenleistungen
- pro stationärem Röntgenpatient 6,6 Röntgenleistungen

Der Vergleich dieser Werte mit denen der Jahre 1964 - 1979 führt zu nebenstehender Graphik:

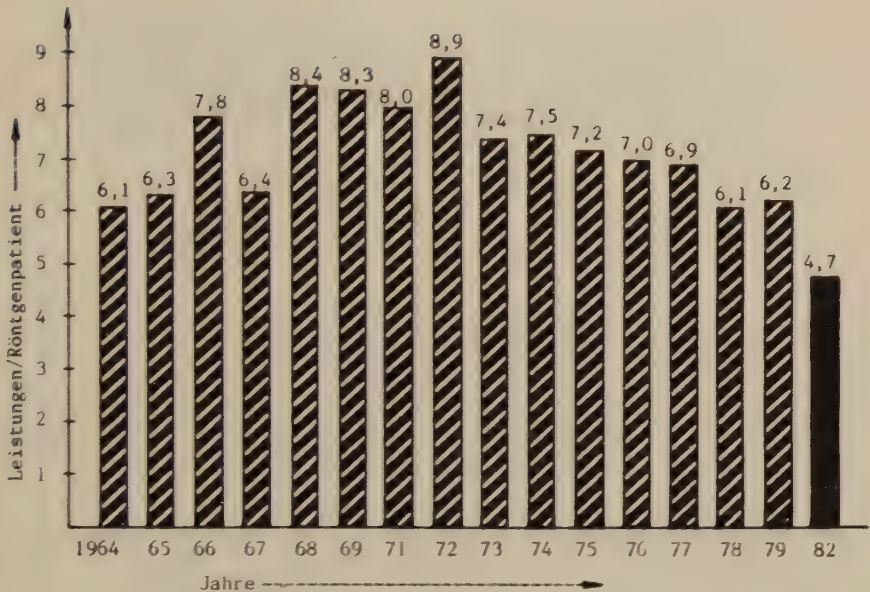


Abb. 39 : Die Entwicklung der Leistungen pro Röntgenpatient im Verlauf der Jahre 1964 - 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Wie man deutlich erkennen kann, wurden 1982 pro Röntgenpatient die wenigsten Leistungen im gesamten Beobachtungszeitraum verrichtet.

d) Leistungen/Untersuchung

Weiterhin soll nun noch das Verhältnis durchschnittlicher Röntgenleistungen pro Untersuchung dargestellt werden. Für die einzelnen Untersuchungsarten wurden diese Beziehungen schon durch die Angabe der Leistungsfaktoren in Kap. 6.3.3. beschrieben.

Nimmt man die 18 287 durchgeführten Untersuchungen des Jahres 1982 und die dabei erbrachten 68 509 Leistungen zusammen, errechnet sich damit ein Durchschnitt von:

3,75 Röntgenleistungen pro Untersuchung

e) Leistungen/Röntgenraum

Die Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt verfügte im maßgeblichen Jahr über vier Röntgendiagnostikräume.

Mit den 68 509 Röntgenleistungen des Jahres 1982 erhält man nach Division:

- je Röntgenraum und Jahr 17 127 Röntgenleistungen

f) Leistungen/Betten-Belegtage (Pflegetage)

Analog zu den Berechnungen der Untersuchungen pro Pflegetage (siehe Kap. 6.2.5. Seite 98) können auch hier, durch Heranziehen des Nutzungsgrades der Klinik, für 1982 und die Anzahl der aufgestellten Betten, die Betten-Belegtage (Pflegetage) bestimmt werden. Berücksichtigt man weiterhin die Anzahl der erbrachten Röntgenleistungen für das besagte Jahr, so kommt man zu folgendem Ergebnis:

- pro Betten-Belegtag wurde ca. 1 Röntgenleistung erzielt.

6.4. Filmfrequenzanalyse

Als Abschluß der eigenen Erhebungen sollen noch der Filmverbrauch und die verwendeten Filmformate beleuchtet werden. Kenntnisse über diese Fakten können insbesondere bei der wirtschaftlichen operativen Detailplanung von Interesse sein.

Der Filmverbrauch hängt naturgemäß eng mit der Leistungsfrequenz zusammen.

Es ist dabei zu beachten, daß eine Filmplatte häufiger belichtet werden und somit auch mehrere Leistungen auf sich vereinigen kann.

6.4.1. Gesamtfilmverbrauch

Im Laufe des Jahres 1982 wurden in der Röntgendiagnostikabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt insgesamt

29 279 Filmplatten verbraucht.

Davon wurden:

1 844 Filmplatten doppelt belichtet
281 Filmplatten dreifach belichtet und
738 Filmplatten vierfach belichtet.

Zusammengenommen machen somit die mehrfach belichteten Röntgen-
filme etwa 10 % des Gesamtfilmverbrauchs aus.

Der Vergleich mit dem Filmverbrauch der vorausgegangenen 18 Jahre wird durch folgende Aufstellung in Tabelle 32 ermöglicht.

Jahr	Filme	jährliche Zu- od. Ab- nahme in %	Jahr	Filme	jährliche Zu- od. Ab- nahme in %
1964	36 321		1973	44 423	- 3,6
1965	37 054	+ 2,0	1974	50 007	+ 12,6
1966	32 887	- 11,2	1975	44 349	- 11,3
1967	33 214	+ 1,0	1976	43 371	- 2,2
1968	33 691	+ 1,4	1977	49 130	+ 13,3
1969	43 382	+ 28,8	1978	36 171	- 26,4
1971	43 226	- 0,4	1979	33 654	- 7,0
1972	46 077	+ 6,6	1982	29 279	- 13,0

Tab. 32 : Filmverbrauch in den Jahren 1964 - 1982 an der Med. Klinik Innenstadt der LMU München

Das Ansteigen und wieder Abfallen des Verbrauchs an Röntgenfilmen er-
sieht man am besten aus der Graphik 40.

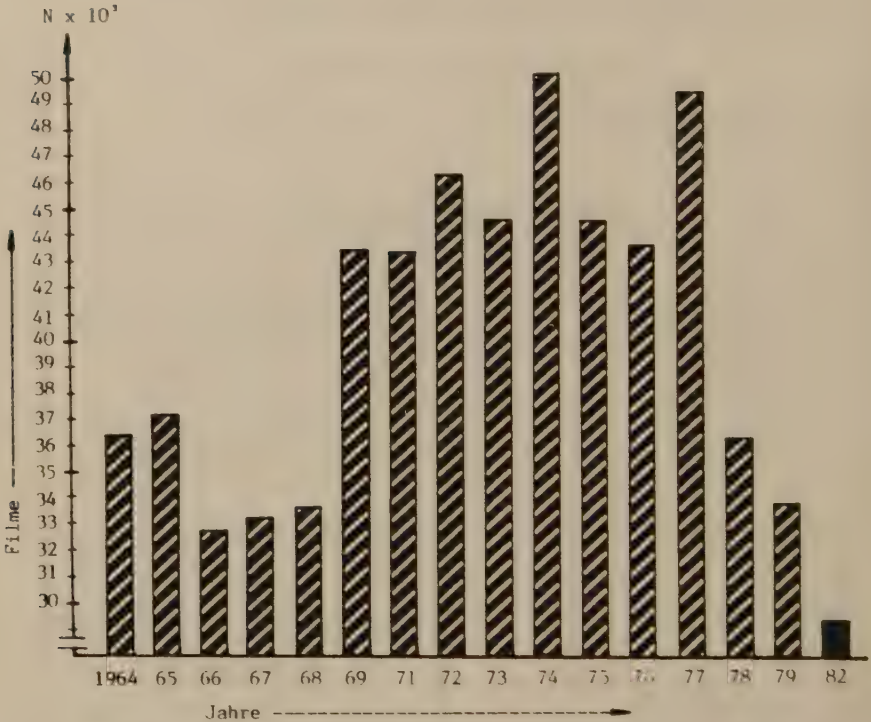


Abb. 40 : Graphische Darstellung des Filmverbrauchs der Jahre
1964 - 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med.
Klinik Innenstadt

Die erstaunlichste Entwicklung zeigt, von allen analysierten Unterlagen,
das Verhalten des Filmverbrauchs im Laufe der letzten 18 Jahre. Nach-
dem der Verbrauch bis 1977 durchschnittlich immer weiter zugenommen
hatte, folgte 1978 ein tiefer Einbruch mit einem Rückgang der Filme
um mehr als 40 % gegenüber dem Vorjahr. Dieser Trend setzte sich auch

in den weiteren Jahren fort und 1982 erreichte der Filmverbrauch mit 29 279 Filmplatten schließlich den absolut niedrigsten Stand seit Einführung der Frequenzanalysen im Jahre 1964.

So lagen 1982 die Filmzahlen sogar noch um 20 % unterhalb des erstmals aufgezeichneten Verbrauchs vor fast zwei Jahrzehnten.

6.4.2. Filmfrequenz im Verlauf der einzelnen Monate

Verfolgt man den Verbrauch an Filmen für die einzelnen Monate des Jahres 1982 getrennt, so entsteht Tabelle 33.

Monat	Filme		Abw. d. v. Jahres- durchsch. in %	Monat	Filme		Abw. d. v. Jahres- durchsch. in %
	absolut	in % *			absolut	in % *	
Januar	2 555	8,7	+ 4,7	Juli	2 576	8,8	+ 5,6
Februar	2 505	8,6	+ 2,7	August	2 384	8,1	- 2,3
März	3 029	10,3	+ 24,1	Septemb.	2 043	7,0	- 16,3
April	2 207	7,6	- 9,5	Oktober	2 455	8,4	+ 0,6
Mai	2 339	8,0	- 4,1	November	2 766	9,4	+ 13,4
Juni	2 083	7,1	- 14,6	Dezember	2 337	8,0	- 4,2

* Prozentangaben bezogen auf 100 % des Jahres

Tab. 33 : Filmverbrauch während der einzelnen Monate des Jahres 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Im Durchschnitt sind im Jahre 1982 pro Monat etwa 2 440 Röntgenfilme gebraucht worden.

Es ist zu erwarten, daß der monatliche Filmverbrauch in etwa mit den monatlichen Leistungszahlen korreliert.

Am einfachsten kann diese Vermutung an Hand von Abbildung 41 auf Seite 122 nachgeprüft werden.

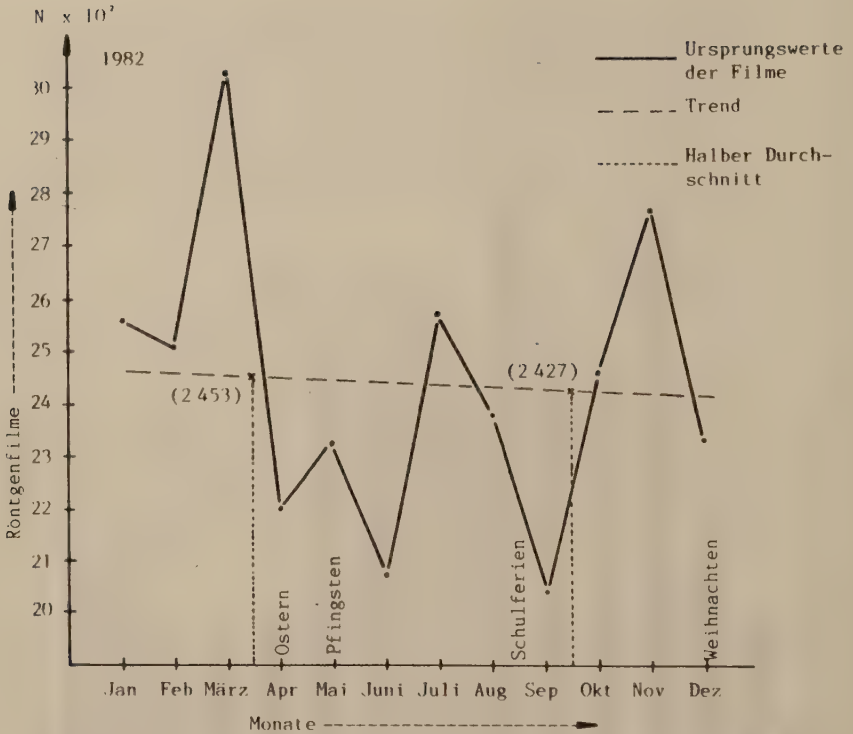


Abb. 41 : Ursprungswerte und Trendbestimmung des Filmverbrauchs für die Monate des Jahres 1982 der Röntgendiagnostik-
abteilung der Med. Klinik Innenstadt

Die eingangs postulierte Vermutung hat sich somit fast vollkommen bestätigt. Außer dem Monat Februar, bei dem die Leistungszahlen gegenüber dem Vormonat ansteigen, korreliert der übrige monatliche Filmverbrauch mit den entsprechenden Werten der monatlichen Leistungsstatistik.

Allerdings muß auch festgestellt werden, daß die Trendentwicklung innerhalb des Jahres bei den beiden gegenübergestellten Analysen entgegengesetzt verläuft. (vergleiche Abb. 35 auf Seite 103)

6.4.3. Differenzierung des Filmverbrauchs in einzelne Filmformate

Meist werden bestimmte Filmformate immer wieder bei den gleichen Untersuchungsarten verwendet. Die Wahl des Formats hängt dabei von der Größe des untersuchten Organabschnitts, der anvisierten Schnittebene, der Größe und dem Alter des Patienten und nicht zuletzt von der individuellen "Art des Hauses" ab. Um Filmbestellungen und Vorratsplanung adäquat planen und disponieren zu können, erscheint eine Analyse der eingesetzten Filmformate sinnvoll.

Im einzelnen wurden an der Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt im Laufe des Jahres 1982 folgende Filmformate eingesetzt:

Filmformat	Filmverbrauch	
	absolut	in %
13 / 18 cm	1 021	3,5
18 / 24 cm	5 475	18,7
15 / 40 cm	632	2,2
20 / 40 cm	1 519	5,2
24 / 30 cm	5 052	17,2
30 / 40 cm	2 388	8,2
35 / 35 cm	12 784	43,7
36 / 43 cm	338	1,1
20 / 90 cm	70	0,2
S u m m e	29 279	100

Tab. 34 : Aufteilung des Filmverbrauchs nach Filmformaten für das Jahr 1982 an der Röntgendiagnostikabteilung der Med. Klinik Innenstadt

Graphisch dargestellt ergibt sich nachstehendes Bild:

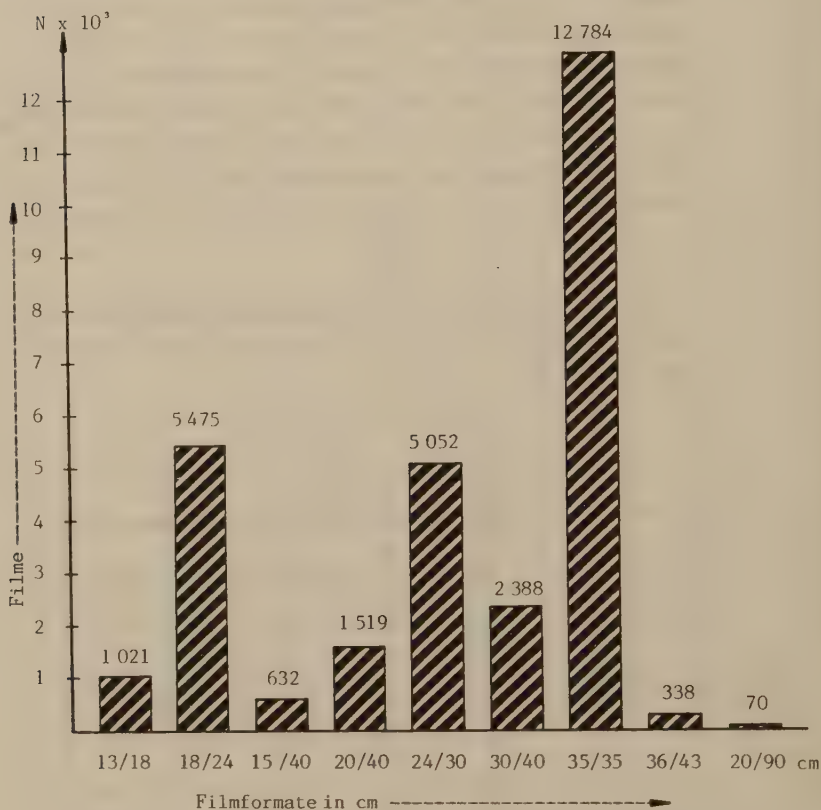


Abb. 42 : Aufteilung des Jahresfilmverbrauchs 1982 gemäß den einzelnen Filmformaten

Mit einem Anteil von 43,7 % am Gesamtverbrauch stellt das Filmformat 35/35 cm mit Abstand den größten Einzelposten dar.

Verständlich wird der hohe Anteil dieses Formates, wenn man bedenkt, daß fast sämtliche Thoraxaufnahmen mit der Filmgröße 35/35 cm geschos-

sen wurden und die Thoraxbilder allein schon den Anteil von 47,5 % an der Gesamtleistungszahl beanspruchen. Des weiteren wurden viele Magen/Darm- und Abdomen-Übersichtsaufnahmen mit dem besagten Filmformat angefertigt.

Die Formate 18/24 cm und 24/30 cm folgen mit etwa gleich großen Anteilen auf den nächsten Plätzen. Zusammengekommen ergeben sich für die genannten drei häufigsten Filmgrößen ungefähr 80 % des Gesamtverbrauchs.

Mit dem Film 18/24 cm wurden die meisten Serienaufnahmen, viele Magen/Darm Bilder, sowie ein Großteil der Aufnahmen der Wirbelsäule, der Nasennebenhöhlen, der Hände, des Pankreas und der kleineren Gelenke getätigt.

17 % beträgt der Anteil der 24/30 cm großen Filmplatten. Sie wurden hauptsächlich für Schädelaufnahmen, für einige Tomographien und Zielaufnahmen, für die endoskopischen retrograden Cholangio-Pankreatikographien, die Rippenserienaufnahmen und für einige andere Untersuchungen mehr verwendet.

Mit größerem Abstand folgt jetzt das Format 30/40 cm, das bei einigen speziellen Thorax- und Abdomen-Aufnahmen, den Pyelogrammen und den Beckenaufnahmen genommen wurde.

Filmkassetten mit der Größe 20/40 cm werden bei Untersuchungen der Lendenwirbelsäule, des Oberschenkels oder auch der Hüfte eingelegt.

Die restlichen vier Formate machten zusammen nur noch 7 % des Gesamtfilmverbrauchs aus, wobei das kleinste Format 13/18 cm mit 3,5 % noch den größten Anteil innehatte. Es wurde bei Zielaufnahmen im Kopfbereich, der Halswirbelsäule und der Finger eingesetzt.

Das Format 15/40 cm nimmt man vorwiegend für Aufnahmen der Extremitäten und der Brustwirbelsäule.

Bei Thorax-Übersichtsaufnahmen wurde hin und wieder auch die seltenere Bildgröße 36/43 cm angeordnet.

Abschließend sei noch kurz auf das Spezialformat 20/90 cm hingewiesen, das ausschließlich bei Femoralis-Angiographien eingesetzt worden war.

Betrachtet man nun noch die Entwicklung, die der Verbrauch der 7 wichtigsten Filmformate in den vergangenen 18 Jahren genommen hat, so ergibt sich nachfolgende Graphik in Abb. 43:

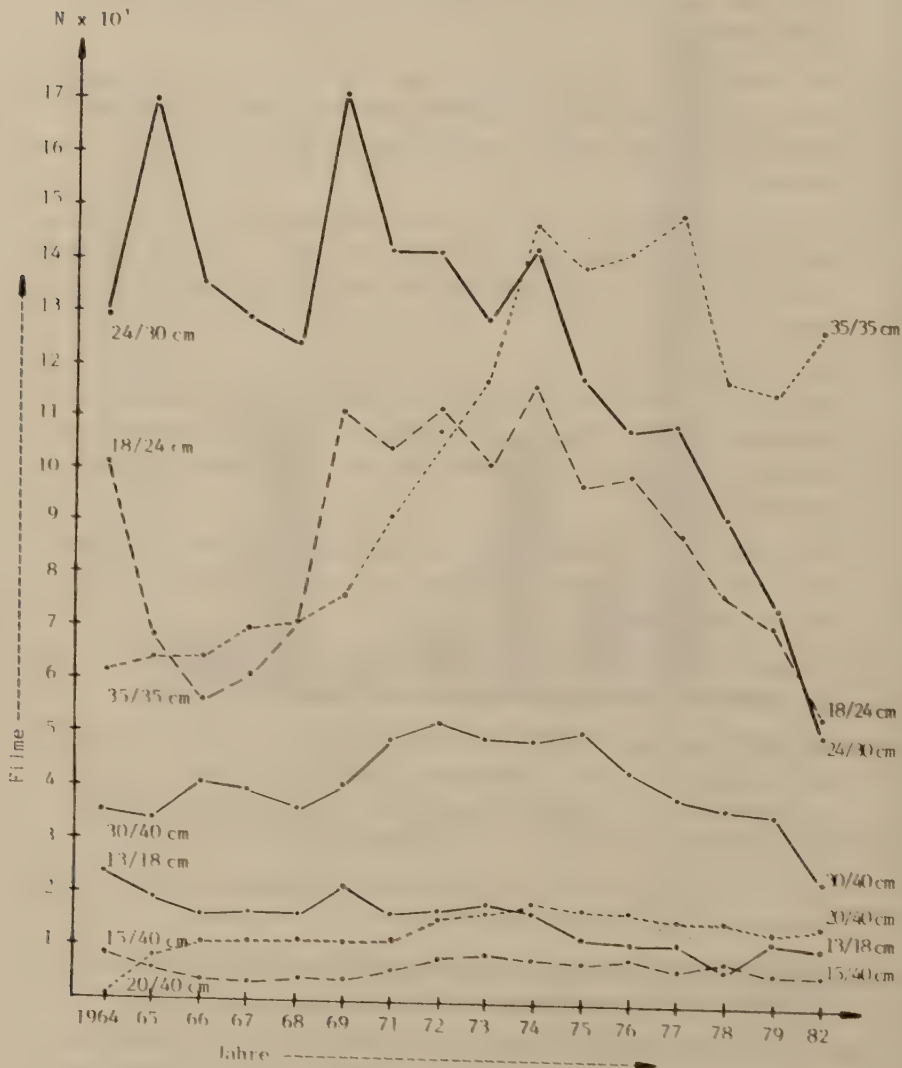


Abb. 43 : Verlauf des Filmverbrauchs im Laufe der Jahre 1964 - 1982, getrennt nach einzelnen Filmformaten für die Röntgenabteilung der Med. Klinik Innenstadt der Universität München

Nachstehende Feststellungen über den Verbrauch der einzelnen Filmformate in den Jahren von 1964 - 1982 können an Hand von Abb. 43 getroffen werden:

- Das Format 35/35 cm zeigt eine ständig zunehmende Tendenz.
- Die 1964 noch am häufigsten verwendete Filmgröße 24/30 cm wird zunehmend seltener eingesetzt.
- Das Format 18/24 cm hatte bis 1974 einen wechselhaften Verlauf, um dann auch kontinuierlich weniger zu werden.
- Die restlichen vier Filmgrößen verbuchten im Beobachtungszeitraum relativ konstante Verbrauchszahlen.

6.4.4. Berechnungen im Zusammenhang mit Klinikstruktur und Filmfrequenz

Setzt man die Zahl der im Jahre 1982 verbrauchten Filme in Beziehung zu Patienten-, Untersuchungs- und Leistungsfrequenz, ergeben sich nachfolgende Relationen:

a) Röntgenfilm/Bett

Es wurden 1982 von der Röntgenstation der Medizinischen Klinik Innenstadt für die 211 aufgestellten Betten verbraucht:

- pro Bett und Jahr	138,8 Röntgenfilme
- pro Bett und Monat	11,6 Röntgenfilme
- pro Bett und Arbeitstag	0,58 Röntgenfilme

b) Röntgenfilme/Klinikpatient

Analog zu den Berechnungen im Zusammenhang mit den Untersuchungen und Leistungen erhält man für den Verbrauch an Röntgenfilmen:

- pro Klinikpatient (stationär und ambulant)
0,97 Röntgenfilme
- pro stationären Klinikpatient
5,6 Röntgenfilme

c) Röntgenfilme/Röntgenpatient

Für die 14 515 Röntgenpatienten der Medizinischen Klinik
Innenstadt ergeben sich wiederum analog:

- pro Röntgenpatient (gesamt) 2,0 Röntgenfilme
- pro stationären Röntgenpatient 2,84 Röntgenfilme

d) Röntgenfilme/Untersuchung

Werden als Berechnungsgrundlage die 18 287 durchgeführ-
ten Untersuchungen des Jahres 1982 genommen, errechnen
sich:

- pro Untersuchung 1,6 aufgewendete Röntgenfilme

e) Röntgenfilme/Röntgenleistung

Aus der Gesamtleistungszahl von 68 509 Leistungen des
Jahres 1982 und den 29 279 gebrauchten Röntgenfilmen
folgt nach Division:

- 0,43 Röntgenfilme je Röntgenleistung

f) Röntgenleistung/Röntgenfilm

Will man jedoch wissen, wieviele Einzelleistungen im
Durchschnitt auf einen Röntgenfilm kommen, so bildet man
die Relation Röntgenleistungen zu Röntgenfilmen.
Man erhält somit für das Jahr 1982:

- pro Röntgenfilm 2,34 Röntgenleistungen

g) Röntgenfilme/Röntgenraum

Mit den vier vorhandenen Röntgendiagnostikräumen der Medizinischen Klinik Innenstadt berechnet sich ein Verbrauch an Röntgenfilmen je Untersuchungsraum von

- 7 320 Röntgenfilme pro Röntgenraum

h) Röntgenfilme/Betten-Belegtage (Pflegetage)

Leitet man sich noch einmal die Formel zur Ermittlung der Bettenbelegtage aus der Bettenzahl, der prozentualen Bettenbelegung und den 365 Tagen des Jahres 1982 her und setzt diese in Beziehung zum Röntgenfilmverbrauch, kommt man auf:

- 0,42 Röntgenfilme pro Bettenbelegtage der Klinik

7. DISKUSSION

Im ersten Teil dieser Arbeit wurden grundsätzliche Fakten und Überlegungen zum Gesamtkomplex "Planung einer Röntgendiagnostikabteilung" erörtert.

Es wurden Richtwerte für das Vorgehen bei der Dimensionierung und Errichtung einer solchen Abteilung vorgestellt.

Thema des zweiten Teils waren die speziellen Verhältnisse an der Röntgenstation der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München für das Jahr 1982.

Die baulichen und betrieblichen Gegebenheiten vor Ort wurden möglichst detailliert beleuchtet und analysiert.

Im folgenden Abschnitt werden die wichtigsten Ergebnisse der eigenen statistischen Auswertung diskutiert und gegebenenfalls mit dem internationalen Schrifttum verglichen.

* Charakter und Einordnung der untersuchten Röntgenstation

Die hier vorgestellte Röntgenstation entspricht in ihrer Aufgabenstellung, Spezialisierung und Arbeitsweise uneingeschränkt einer Abteilung in einer großen Universitätsklinik.

In gewissen Bereichen weist sie jedoch Besonderheiten auf. So scheinen vier Röntgenuntersuchungsräume für ein Universitätskrankenhaus relativ wenig zu sein.

Ursache ist die weiträumige Verteilung der einzelnen Fachkliniken der Universität über das ganze Stadtgebiet. Die Medizinische Klinik Innenstadt mit ihren 211 Betten ist nicht als eigenständiges Krankenhaus zu betrachten, sondern als internistische Spezialabteilung des breit gestreuten Uni-Gesamtkomplexes.

Der geringe Ambulanzanteil von nur 28,4 % in der untersuchten Klinik ist ein weiterer Grund für die niedrige Anzahl der Röntgenräume.

Gabelmann, Meier und Betz (10, 3) weisen für den oben genannten Ambulanzanteil etwa 1,9 Röntgenräume pro 100 Betten auf. Dies stimmt annähernd mit den Verhältnissen an der Medizinischen Klinik Innenstadt überein.

* Ideal und Wirklichkeit des Betriebes an der untersuchten Röntgenab-
teilung

Ideale Arbeitsvoraussetzungen, im Sinne der in Kap. 4 formulierten Forderungen können nicht festgestellt werden.

Da die Röntgendiagnostikstation in einem Altbau untergebracht ist, sind solche Voraussetzungen nicht zu erwarten.

Die fehlende zentrale Lage der Abteilung innerhalb der Klinik ist ein entscheidendes Manko für einen optimalen Betriebsablauf. Die langen Wege zu den Bettenaufzügen wirken sich besonders nachteilig aus.

Die nicht vorhandene Flächenlösung (als Idealform des Grundrisses einer Röntgenabteilung) fällt dagegen, wegen der Kleinheit der Station, nicht so stark ins Gewicht.

Insgesamt bestätigt sich, daß bei Neuplanungen die "röntgendiagnos-
tische Zentralabteilung" als Organisationsform gefordert werden muß, wie in Kap. 4.2. ausführlich dargelegt wurde.

* Patientenfrequenz

Absolut gesehen, wurden im Jahre 1982 mit 14 515 Röntgenpatienten die meisten Personen im gesamten Beobachtungszeitraum von 1964 bis 1982 untersucht. In dieser Zeit hatten die Patientenzahlen um 71,7 % zugenommen, was einer jährlichen Steigerungsrate von durchschnittlich ca. 4 % entspricht. Vergleicht man diesen Wert mit dem europäischen Durchschnitt, der bei 8 % liegt (10), so waren die jährlichen Zuwachsraten an der untersuchten Klinik nur etwa halb so groß.

Die monatliche Verteilung der Patientenzahlen für 1982 weist für die Monate März, Juli und November die höchsten Zahlen aus. Dagegen machte sich die Ferein- und Urlaubszeit durch ein Absinken der Patientenzahlen in den Monaten April, Mai und September bemerkbar. Bei der Freizeitplanung des Personals und der Planung von allgemeinen Instandsetzungsarbeiten sollten diese Schwankungen im Arbeitsaufkommen berücksichtigt werden.

Überraschend hoch war die Patientenfrequenz im Monat Dezember. Eine befriedigende Erklärung hierfür konnte nicht gefunden werden, allenfalls in der Tatsache, daß im Jahr 1982 das Weihnachtsfest und Silvester jeweils auf ein Wochenende gefallen waren.

Der Trendverlauf der monatlichen Patientenzahlen über die letzten 18 Jahre (seit 1964) belegt, daß die Monate März, Juli und November zu den höchsten Frequenzen geführt haben. Die wenigsten Personen wurden über die Jahre hinweg im September, Oktober und Dezember gezählt.

Weiterhin spricht der langfristige Trendverlauf eher für ein geringgradiges Absinken der Patientenfrequenz im Laufe des jeweiligen Jahres.

Dies steht im Gegensatz zu den gefundenen Ergebnissen für das untersuchte Jahr 1982.

* Patientenstatus

Im Jahre 1982 setzten sich die 14 515 Röntgenpatienten aus 71 % (10 306) stationären und 28,4 % (4 123) ambulanten Untersuchten, sowie aus 0,6 % (86) Gutachtenfällen zusammen.

Betrachtet man den für die Dimensionierung und die Anzahl der Röntgenräume wichtigen Ambulanzanteil, so läßt sich folgendes feststellen:

Obwohl sich der Anteil an ambulanten Patienten von 0,4 % im Jahre 1964 auf 28,4 % im Jahre 1982 gesteigert hatte, ist dieser Wert für eine Universitätsröntgenabteilung immer noch sehr niedrig. Liegt doch der Ambulanzanteil bei den meisten Universitätskliniken in der BRD bei etwa 50 % (3,6,10,25).

Als Kassenpatienten waren 1982 an der Medizinischen Klinik Innenstadt 85,5 % (12 407) Personen registriert. 13,9 % (2 022) Patienten wurden in den Leistungsbüchern als Privatpatienten geführt. Die restlichen 0,6 % entfielen auf die unklassifizierten Gutachtenfälle.

Bei den Privatpatienten fiel auf, daß diese in den Monaten Juni bis August überproportional häufiger vertreten waren. Möglicherweise besteht hier ein Zusammenhang mit den Pfingst- und Sommerferien, die in den genannten Monaten liegen, und die eventuell zu einer Krankenhausbehandlung genutzt worden waren.

Nach der Kombination aus Aufenthaltsmodus und Abrechnungsart differenziert, ergaben sich weiterhin: 65,1 % (9 450) stationäre Kassenpatienten, 5,9 % (856) stationäre Privatpatienten, 20,4 % (2 957) ambulante Kassenpatienten und 8,0 % (1 166) ambulante Privatpatienten.

Vom stationären Privatklientel machten die Privatpatienten nur einen Anteil von 8,3 % aus. Im ambulanten Bereich war dagegen der Anteil der privat abrechnenden Patienten mit 28,3 % ungleich höher. (siehe Abb. 18)

* Geschlechtsverteilung

An der analysierten Röntgenabteilung wurden im maßgeblichen Jahr 5,6 % mehr Männer als Frauen untersucht. Nur in einem Monat (November) übertraf der Frauenanteil den der Männer.

Sowohl beim Aufenthaltsmodus wie auch bei der Unterscheidung in die verschiedenen Abrechnungsarten können, hinsichtlich der Geschlechtsverteilung, keine nennenswerten Auffälligkeiten ausgemacht werden.

* Altersverteilung

Der beträchtliche Überhang von männlichen Personen wird besonders von den Patienten der Altersgruppen der 30 - 60-jährigen gebildet. Männer scheinen demnach in jüngeren Jahren öfter krank zu sein als gleichaltrige Frauen. Ob hier ein Zusammenhang mit der immer noch häufigeren Berufstätigkeit der männlichen Bevölkerung besteht, kann nur vermutet werden. Da der Anteil der erwerbstätigen Frauen ständig zunimmt, werden zukünftige Untersuchungen Aufschluß über diese Zusammenhänge bringen.

Bei den Altersgruppen 60 bis 80 Jahren und älter liegt hingegen der Frauenanteil bis zu 30 % über dem der Männer, worin sich unter anderem auch die höhere Lebenserwartung der weiblichen Patienten widerspiegelt.

* Klinikstruktur und Patientenzahlen

Pro Bett und Jahr wurden 1982 an der Medizinischen Klinik Innenstadt 69 Röntgenpatienten untersucht. Werden nur die stationären Röntgenpatienten herangezogen, so waren es 49 Patienten pro Bett und Jahr. Pro Röntgenraum und Jahr errechnen sich daraus 3628 diagnostizierte Röntgenpatienten.

* Untersuchungsfrequenz-Untersuchungsgruppen

Noch weitaus besser als die Patientenzahlen lassen sich die Untersuchungszahlen mit der internationalen Literatur vergleichen. An der

analysierten Röntgenstation waren 1982 18 287 Einzeluntersuchungen durchgeführt worden. Im Vergleich zum Jahre 1964 bedeutet dies eine Steigerung um 25 % oder durchschnittlich ca. 1,4 % pro Jahr. Für andere Universitätskliniken werden von verschiedenen Autoren dagegen wesentlich höhere Steigerungsraten zwischen 4 - 8 % pro Jahr angegeben (3,8,27).

Im Monatsdurchschnitt wurden 1 524 Einzeluntersuchungen an der besagten Röntgenstation registriert. Auf einen Patienten fielen also 1,26 Röntgenuntersuchungen. Umgerechnet auf einen Arbeitstag sind das 76,2 Untersuchungen.

Betrachtet man die monatliche Verteilung der Untersuchungszahlen genauer, so fällt im Monat Juli eine geringere Untersuchungstätigkeit pro Patient auf, verglichen mit der überaus hohen Patientenfrequenz in diesem Monat.

Die statistisch ermittelten Anteile der verschiedenen Untersuchungsarten am Gesamtuntersuchungsaufkommen der Klinik zeigen insgesamt einen überproportionalen Anstieg der Thoraxaufnahmen im Jahre 1982. So erklommen diese beinahe die Marke von 60 %, was in keinem der Jahre von 1964 bis 1979 annähernd je erreicht worden war.

An zweiter Stelle folgten (mit großem Abstand) Aufnahmen der Wirbelsäule mit 7 % der Gesamtaufnahmen.

Wie für eine Universitätsröntgenabteilung nicht anders zu erwarten, war der Anteil der Spezialaufnahmen relativ hoch, und so lag diese Gruppe mit fast 5 % auf Platz drei der Untersuchungsrangliste.

Im Gegensatz dazu sank die Zahl der Urogramme (Pyelogramme) stark ab und machte 1982 nur 1,18 % der Untersuchungen aus. In allen 18 vorausgegangenen Jahren war deren Anteil noch drei- bis viermal so hoch (zwischen 3 und 5 %).

Ähnlich verhält es sich mit den Galle/Pankreas- und den Magen/Dünndarmuntersuchungen, die nur noch einen verschwindenden Anteil an den Gesamtuntersuchungen stellten.

Sicherlich hat der immer häufigere Einsatz der Endoskopien und Sonographien zu dieser Entwicklung mit beigetragen.

Die Gefäßuntersuchungen spielen in der Röntgendiagnostik ebenfalls eine nur noch untergeordnete Rolle.

So werden insbesondere die Angiographien zunehmend von der Computertomographie und anderen Diagnostikverfahren verdrängt.

Alle übrigen Untersuchungsarten sind gegenüber den Vorjahren in ihrer Häufigkeit relativ konstant geblieben.

Beim Vergleich der Ergebnisse mit den Arbeiten aus den früheren Jahren tauchte die Schwierigkeit auf, daß anscheinend nicht immer derselbe Auszählmodus zugrunde gelegt worden war. So kann beispielsweise der hohe Anteil von Durchleuchtungen, der in einigen der Vorläuferstatistiken ausgewiesen wird, nur darauf zurückzuführen sein, daß es gerade bei dieser Untersuchungsart, sicherlich häufig zu Mehrfachzählungen gekommen ist.

In meiner Auswertung wurden die "einfachen Durchleuchtungen" streng nur dann als solche gezählt, wenn sie (gemäß Definition) isoliert und nicht z.B. im Rahmen einer Zielaufnahme eingesetzt wurden.

Der Vergleich mit den Angaben von Gabelmann, Meier und Betz (10,3) über die Häufigkeit der Untersuchungsarten an Universitätskliniken läßt im übrigen wenig Übereinstimmung mit den eigenen Ergebnissen zu. So geben diese z.B. bei den Thoraxuntersuchungen einen Anteil von nur 30 %, bei den Skelettuntersuchungen 37 % und bei den Magen-Darm Untersuchungen 8 % als Durchschnittswerte des Gesamtuntersuchungsaufkommens an. Die Spezialuntersuchungen belaufen sich gemäß jenen Angaben auf 18 %, im Gegensatz zu den gefundenen Ergebnissen an der Medizinischen Klinik Innenstadt, bei der diese Gruppe nur einen Anteil von 5,7 % bestreitet. Bei dieser Gegenüberstellung muß jedoch die Ein-

schränkung gemacht werden, daß sich die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung auf eine internistische Spezialabteilung beziehen und nicht, wie bei den genannten Autoren, auf eine Universitätsklinik mit breit gefächertem Angebot von verschiedenen Fachdisziplinen.

* Klinikstruktur und Untersuchungszahlen

Pro Bett und Jahr wurden 1982 an der untersuchten Röntgenstation 86,7 Untersuchungen durchgeführt. Pro Röntgenpatient sind dies 1,26 Röntgenuntersuchungen.

Insgesamt gesehen, hat sich die Untersuchungshäufigkeit pro Patient seit 1964 geringfügig gesenkt. Ursache ist wahrscheinlich eine effizienter gewordene Röntgendiagnostik und eine Verschiebung der Befunderhebung auf andere bildgebende Verfahren.

Pohlentz und Stromberg (29) fanden für Allgemeinkrankenhäuser einen Wert von 26,4 Untersuchungen pro Bett und Monat. Daraus folgert, daß eine Röntgenstation in einer Universitätsklinik um bis zu 300 % mehr ausgelastet wird, als in einem vergleichbar großen Allgemeinkrankenhaus.

Pro Betten-Belegtag (Pflegetag) im Jahr 1982 ergab sich für die Münchner Röntgenabteilung weiterhin noch ein Wert von durchschnittlich 0,26 Untersuchungen.

* Leistungsfrequenzanalyse-Leistungsgruppen

Das Auslastungsprofil der Röntgenabteilung wird am präzisesten durch die ermittelten 68 509 Röntgenleistungen des Jahres 1982 beschrieben. Im Laufe der Zeit seit 1964 waren die Einzelleistungen insgesamt um 32 % angestiegen.

Im Monatsdurchschnitt des analysierten Jahres wurden ca. 5 709 Röntgenleistungen getätigt, wobei der Monat November die höchsten Zahlen verbuchte.

Auch bei den Leistungen fanden sich die Thoraxuntersuchungen (wegen ihrer hohen absoluten Zahl) an erster Stelle der Häufigkeitsskala. Schon auf dem zweiten Platz folgten dann aber die Leistungen für Magen/ Dünndarm, obgleich diese bei den Untersuchungszahlen nur einen der hintersten Ränge belegten. Hier machte sich der hohe Leistungsfaktor besonders deutlich bemerkbar. Ähnlich verhält es sich bei den Tomogrammen und Spezialuntersuchungen, die die nächsten beiden Plätze besetzten.

Bei der Betrachtung der Häufigkeitsverteilung der vier gebildeten Leistungsgruppen fallen die zum Teil starken Schwankungen innerhalb der letzten 18 Jahre auf. (siehe Abb. 38) Diese können bei einigen Jahrgängen wiederum nur durch unterschiedliche Zuordnungskriterien, bei der Aufstellung der vier Gruppen, erklärt werden. Insbesondere trifft dies für die Pyelogramme und die "sonstigen Untersuchungen" zu.

Für die "einfachen Durchleuchtungen" stellt man für den gesamten Untersuchungszeitraum eine rückläufige Tendenz fest. Weniger strahlenbelastende Untersuchungsverfahren sind hier offensichtlich an die Stelle der sehr strahlenintensiven Durchleuchtungen getreten.

Eine gegenläufige Entwicklung kann stattdessen für die Gruppe der "Komplexen Untersuchungen" und die Gruppe der "Speziellen Untersuchungen" konstatiert werden. Diese haben in ihrer Häufigkeit im Verlauf des Beobachtungszeitraumes stark zugenommen. Was jedoch nicht weiter verwundert, da eine Universitätsröntgenabteilung, ihrem Selbstverständnis nach, immer in besonderem Maße mit solchen aufwendigen Spezialdiagnostikverfahren betraut sein wird.

Es läßt sich aus den Ausführungen schließen, daß sich die Spezialisierung an der analysierten Universitätsklinik in den letzten zwei Jahrzehnten verstärkt zu haben scheint.

* Klinikstruktur und Leistungszahlen

Für das Jahr 1982 wurden 324,7 Röntgenleistungen pro Bett ermittelt. Auf eine Röntgenuntersuchung fielen demnach durchschnittlich etwa 3,7 Röntgenleistungen.

Oder anders ausgedrückt, an einem Röntgenpatienten wurden im Schnitt ca. 4,7 Röntgenleistungen verrichtet.

Oswald (27) gibt, mit guter Übereinstimmung, einen Wert von 312 Leistungen pro Bett und Jahr für Universitätskliniken an. Der Vergleich mit den Auswertungen von Pohlenz und Stromberg (29) zeigt, daß bei der Relation Leistungen pro Untersuchung zwischen Allgemeinkrankenhäusern (4,2 Leistungen/Untersuchung) und Universitätskliniken kaum ein Unterschied besteht.

Wie die Gegenüberstellung von Leistungen/Röntgenpatient für die Jahre 1964 bis 1982 (siehe Abb. 39) und der Verlauf der Patientenzahlen (siehe Abb. 13) weiter belegt, brachte das Jahr 1982 zwar die höchste absolute Patientenzahl der letzten 18 Jahre hervor, lag bei den Röntgenleistungen pro Röntgenpatient jedoch mit deutlichem Abstand hinter den Vergleichswerten der vergangenen Jahre zurück.

Diese Tatsache kann nur so interpretiert werden, daß, bei steigender Patientenfrequenz, die Tendenz zu immer aussagefähigeren Untersuchungen mit jeweils weniger Einzelleistungen geht.

* Filmfrequenzanalyse - Filmformate

1982 wurden auf der untersuchten Röntgenstation 29 279 Filmplatten eingesetzt.

Davon wurden ca. 10 % mehrfach belichtet. (geteilte Aufnahmen)

Eine sehr erstaunliche Entwicklung zeichnete sich für den Filmverbrauch im Verlauf der letzten 18 Jahre ab. So lag 1982 die Zahl der benutzten Filmplatten um 20 % unterhalb derjenigen vor fast zwei Jahrzehnten und war damit auf dem niedrigsten Stand seit Einführung

der Frequenzanalysen im Jahre 1964 angekommen. Dies ist umso überraschender, weil im gleichen Zeitraum die Patientenzahlen um 71,7 % (siehe Tab. 3) und die Leistungszahlen um immerhin 32 % (siehe Tab. 26) gestiegen waren.

Sucht man nach Gründen für diesen drastischen Abwärtstrend, so könnte (unter anderem) hier auch einmal das Kostendämpfungsbestreben im Gesundheitswesen Wirkung gezeigt haben.

Inwieweit die beschriebene Entwicklung des Filmverbrauchs durch kompensatorische Erhöhung der Mehrfachbelichtungen wieder ausgeglichen worden ist, kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden, da Vergleichswerte aus früheren Jahren nicht vorliegen.

80 % der benutzten Filmformate fiel 1982 auf die Größen 35/35 cm, 18/24 cm und 24/30 cm. Dabei zeigte das Format 35/35 cm im Ablauf des Beobachtungszeitraumes eine fast kontinuierlich steigende Tendenz, im Gegensatz zu der 1964 noch am häufigsten verwendeten Filmplatte 24/30 cm, die zunehmend seltener zum Einsatz kam.

* Klinikstruktur und Filmfrequenz

Pro Bett und Jahr wurden 1982 durchschnittlich 138,8 Röntgenfilme gebraucht. Auf einen Röntgenpatient kamen somit etwa 2 Röntgenplatten; pro Untersuchung wurden 1,6 Filme verwendet.

Auf jeden Röntgenfilm vereinigten sich statistisch gesehen 2,3 Röntgenleistungen, was jedoch nicht mit den getätigten Mehrfachbelichtungen gleichzusetzten ist.

* Schlußbemerkung

Bei Betrachtung dieser Ergebnisse und der Gegenüberstellung mit dem verfügbaren Schrifttum hat sich für die Aufstellung von allgemein-

gültigen Planungsrichtwerten folgendes gezeigt:

Die Funktionsabläufe in einem Krankenhaus sind durch den medizinischen Fortschritt, die technische Entwicklung, sich wandelnde Morbiditätsstrukturen und andere Einflußgrößen ständigen Änderungen unterworfen.

4

Ein Krankenhaus muß daher, will man seine Betriebsabläufe wirklichkeitsnah planen, als dynamisches System gesehen werden. Die zunächst als unveränderlich angenommenen Eingangsgrößen (Richtwerte) für die Planung sind als zeitlich variabel zu betrachten.

Dennoch ist es unabdingbar, solche allgemeinverbindlichen Eingangsgrößen mit möglichst einheitlichen analytischen Verfahren zu ermitteln, um zukunftsorientierte Planungen überhaupt erst zu ermöglichen.

Der Einsatz von modernen Planungsverfahren im Krankenhaus soll dabei das "Feuerwehr-Verhalten" der Krankenhausmitarbeiter, d.h. das Überwiegen von Improvisation und Reaktion auf das Geschehen, auf die tatsächlich unvermeidbaren Fälle reduzieren.

Die Vorteile analytischer Methoden der Planung sind hierbei so gravierend, daß Krankenhäuser und deren Abteilungen, in denen nicht systematisch geplant wird, weniger leistungsfähig sein werden.

Allzu leicht könnte nämlich sonst die Planung von heute schon morgen von gestern sein.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Dissertation ist es, detaillierte Grunddaten für den im ersten Teil beschriebenen Planungsprozeß bei Röntgen-diagnostikabteilungen an Universitätskliniken bereitzustellen. Außerdem sollen dem verantwortlichen Leiter der untersuchten Röntgenstation verlässliche Entscheidungshilfen bei der Bedarfsplanung der technischen Ausrüstung, beim Personaleinsatz und bei der Urlaubsplanung seines Mitarbeiterstabes an die Hand gegeben werden.

Die aufgezeigten Ergebnisse basieren auf den Auswertungen der Leistungsbücher der Röntgenabteilung der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München für das Jahr 1982. Um auch längerfristige Trendverläufe beurteilen zu können, wurden ähnlich strukturierte Arbeiten aus den Jahren seit 1964 herangezogen.

Die Analyse wurde unterteilt in eine Patienten-, eine Untersuchungs-, eine Leistungs- und eine Filmfrequenzanalyse. Untersucht wurden die jeweiligen Gesamtfrequenzen, die Frequenzen der einzelnen Monate, der unterschiedliche Status der Patienten (stationär, ambulant, Kassen-, Privatpatient und Gutachtenfall), die Geschlechtsverteilung, die Altersverteilung, die verschiedenen Untersuchungsarten und Untersuchungsgruppen, bestimmte Leistungsgruppen, die Filmformate sowie deren Mehrfachbelichtungen. Verschiedenartigste Berechnungen im Zusammenhang mit Klinikstruktur und einzelnen Frequenzergebnissen wurden durchgeführt.

Als Quintessenz der Analyse kann festgestellt werden:

Im maßgeblichen Jahr 1982 wurden mit 14 515 Röntgenpatienten die meisten Personen im Beobachtungszeitraum von 1964 - 1982 untersucht. Für den genannten Zeitraum bedeutet dies eine Steigerung um insgesamt 71,7 %, oder gleich einer durchschnittlichen Wachstumsrate von ca. 4 % pro Jahr.

Der Ambulanzanteil an der Röntgenstation war mit 28,4 % im internationalen Vergleich relativ niedrig bemessen. Am Gesamtpatientenaufkommen waren die Kassenpatienten mit 85,5 % beteiligt. Ambulante Privatpatienten wurden um 20 % häufiger registriert als stationäre Privatpatienten.

Bei der Geschlechtsverteilung fällt ein Überwiegen der männlichen Patienten um 5,6 % auf. Besonders in der Altersgruppe der 30 - 60-jährigen ist ein starker Überhang an Männern festzustellen.

Die Gesamtzahl der Untersuchungen nahm im Verlauf der letzten 18 Jahre um 25 %, oder durchschnittlich ca. 1,4 % pro Jahr zu.

Überproportional angestiegen sind die Thoraxaufnahmen. Starke Einbußen mußten insbesondere die Urogramme, Galle/Pankreas-, Magen/Dünndarm- und Gefäßuntersuchungen hinnehmen.

Die Untersuchungshäufigkeit pro Patient hat sich seit 1964 geringfügig gesenkt. Ursache ist eine effizienter gewordene Röntgendiagnostik und eine Verschiebung der Befunderhebung auf andere bildgebende Verfahren.

Für die Gesamtröntgenleistungen konnte im Jahre 1982 die Zahl von 68 509 konstatiert werden. Im Vergleich zu 1964 ist dieser Wert um 32 % angewachsen. Die Leistungsgruppen der "komplexen- und speziellen Röntgenuntersuchungen" erlebten dabei einen ständigen Aufwärtstrend auf Kosten der "einfachen Durchleuchtungen", die kontinuierlich seltener eingesetzt wurden. Die Spezialisierung an der Röntgenabteilung hat somit zugenommen.

Der Quotient Röntgenleistungen/Röntgenpatient lag mit 4,7 deutlich hinter den Vergleichsdaten der vergangenen Jahre zurück und läßt auf eine höhere Aussagefähigkeit der einzelnen Röntgenuntersuchung schließen.

Für das besagte Jahr weist der Filmverbrauch 29 279 Filmplatten aus. Etwa 10 % davon wurden mehrfach belichtet.

Obwohl im gesamten Beobachtungszeitraum die Patientenzahlen um 71,7 % und die Leistungszahlen um 32 % angestiegen sind, lag das

verbrauchte Filmmaterial für 1982 noch 20 % unterhalb demjenigen von 1964 und ist somit auf dem niedrigsten Stand seit Einführung der Frequenzanalysen angelangt. Bessere technische sowie personelle Voraussetzungen, sowie eine Erhöhung der Mehrfachbelichtungen und ein größeres Kostenbewußtsein dürften für diese Entwicklung ausschlaggebend sein. Die mit 80 % am häufigsten verwendeten Filmgrößen waren die Formate 35/35 cm, 18/24 cm und 24/30 cm.

Insgesamt kann aus den Ergebnissen folgender Schluß gezogen werden: Die Spezialisierung an der analysierten Universitätsklinik hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten fortlaufend verstärkt. Bei steigender Patientenfrequenz ging die Tendenz zu immer aussagefähigeren Röntgenuntersuchungen, die jeweils weniger Einzelleistungen und einen geringeren Filmverbrauch beanspruchten.

9. LITERATURVERZEICHNIS

- (1) Báilly, S.: Statistische Frequenzanalyse als Grundlage für die Planung von Röntgendiagnostikabteilungen. Dissertation an der Medizinischen Fakultät der LMU München (1983)
- (2) Bartsch, G.: Planung und Ausschreibung medizinisch-technischer Einrichtungen und Ausstattungen. Der Landkreis 44 (1974) NO.6. S. 197,198
- (3) Betz, F.: Dimensioning of X-ray diagnostic departments in university hospitals. Electromedica 45/2 (1977) S. 45-49

Wachstum röntgenologischer Leistungen, III. Intern. Symposium on the planing of Radiological Departments, Book of Papers/Amsterdam (1980)
- (4) Betz, F.;
von Stromberg, G.: Projektvarianten für Röntgendiagnostik, Strahlentherapie und Nuklearmedizin. Das Krankenhaus 61 (1969) S. 183-195
- (5) Betz, F.;
von Stromberg, G.: Die Planung von Röntgenabteilungen. Das Krankenhaus 60 (1968) S. 386-397
- (6) Bossard, F.;
Elke, M.: Planung einer Röntgendiagnostik-Abteilung. Medita 10 (1980) NO. 1-2, S. 6-15
- (7) Dalicho, W.: Rationalisierungsmöglichkeiten in der Röntgendiagnostik. 2. ärztl. Fortbild. 73/19-20 (1979) S. 974-977
- (8) Ellegast, HH.;
Schmoller, HJ.: Vom Röntgenkabinett zum Institut für bildgebende Systeme. Österreichische Krankenh. Ztg.; 23/5 (1982) S. 245-249
- (9) Falkenhausen von, H.: in Management-Enzyklopädie, Frankfurt/M. (1975) S. 2 505
- (10) Gabelmann, W.;
Meier, LG.: Planungsgrundlagen für röntgendiagnostische Abteilungen in Universitätskrankenhäusern. Radiologe; 20/5 (1980) S. 247-276

- (11) Gasteiger, U.: Statistische Untersuchungen für Planungsrichtwerte von Röntgenabteilungen. Dissertation an der Medizinischen Fakultät der LMU München (1974)
- (12) Geissler, D.H.: Betriebskonzeptionen moderner Röntgeninstitute. Am Beispiel einer medizinisch-technischen Planung, Schweizer Spital 44 (1980) NO.1, S. 63-67
- (13) Grupp, U.: Statistische Frequenzanalyse für die Basisplanung röntgenologischer Abteilungen. Dissertation an der Medizinischen Fakultät der LMU München (1970)
- (14) Heuck, F.; Olson, O.; Scherer, E.; Winkel, K.; Lassrich, M.A.; Taenzer, A.; Schöne, H.; Pölzig, P.; von Stromberg, G.; Winter, F.; Sielaff, H.; Gremmel, H.; Wendhausen, H.: Planung, Bau und Organisation moderner medizinischer Strahleninstitute. Der Radiologe, Heidelberg, Berlin, Springer Verlag 12 (1972) NO.1, S. 1-44
- (15) Hildebrand, R.: Einführungsgegenstand und Aufgaben des Krankenhaus-Managements in: Hildebrand, R. (Hrsg.): Handbuch Krankenhaus-Management, Ecomed, München (1978), Kapitel 2.3.10, S. 54-157
- (16) Holm, Th.: Basic Equipment for General Röntgendiagnostic Departments in: Kormano, M.; Stieve, F. (Ed.), Planning of Radiological Departments, Thieme, Stuttgart (1974) S. 245-251
- (17) Klauke, R.: Grundlagentechnologie über die Planung und den Betrieb von Röntgendiagnostikanlagen, Mitteilungen, Institut für Technologie der Gesundheitsbauten (1969) NO. 11; S. 139-207
- (18) Klemm, J.: Comparative Investigation on the Work Load in Radiological Departments in: Kormano, M., Stieve, F. (Ed.), Planning of Radiological Departments, Thieme, Stuttgart (1974)

- (19) Kube, M.;
Bopp, M.: Betriebsstatistik im Krankenhaus. Betten-
dorf Verlagsgesellschaft m.b.H., Bad Hom-
burg v.d.H. S. 128-157 (1980)
- (20) Küber, S.: Röntgenfrequenzanalyse als Grundlage zur
Planung von Röntgendiagnostikabteilungen.
Dissertation an der Medizinischen Fakul-
tät der LMU München (1983)
- (21) Lissner, J.: Radiologie in: Bilanz, wie weit es die
Medizin gebracht hat, MMV Medizin Verlag
München (1983) S. 166-169
- (22) Lohfert, Ch.: Planung und ihre praktische Anwendung in:
Hildebrand, R. (Hrsg.): Handbuch Kranken-
Management, Ecomed, München (1. Nachlie-
ferung 1979), Kapitel 8.2, S. 3-32
- (23) Matschurat, Th.: Statistische Frequenzanalyse zur Erlangung
von Richtwerten für die Basisplanung von
Röntgendiagnostikabteilungen. Dissertation
an der Medizinischen Fakultät der LMU Mün-
chen (1981)
- (24) Müller-Merbach, H.: Operations Research, Berlin/Frankfurt
(1970) S. 15
- (25) Muhr, H.;
Bock, G.: Zur Größenordnung und Standortverteilung
röntgendiagnostischer Einrichtungen, Ver-
kehrsmed. Ihre Grenzgeb.; (1979) 26/5
S.179-183
- (26) Olsson, O.: Planung einer röntgendiagnostischen Ab-
teilung. Der Radiologe 10, (1970) No. 5,
S. 168-180
- (27) Oswald, H.;
von Stromberg, G.: Planungsrichtwerte medizinischer Strah-
lenabteilungen (I) SRW-Nachrichten 25
(1965) S. 2-5; 22-24
- (28) Oswald, H.;
von Stromberg, G.: Planungsrichtwerte medizinischer Strah-
lenabteilungen (II) SRW-Nachrichten 27
(1965) S. 27-28

- (29) Pohlenz, O.;
von Stromberg, G.: Planning standards for x-ray departements in general hospitals depending on the work-load, Electromedica; 46/2 (1978) S. 38-43
- (30) Regenauer, A.: Statistische Frequenzanalyse als Grundlage für die Planung von Röntgendiagnostikabteilungen. Dissertation an der Medizinischen Fakultät der LMU München (1982)
- (31) von Stromberg, G.: Definition einer leistungsfähigen Strahlenabteilung und Gedanken zum Standard Röntgenraum, Medita 3 (1973) S. 22-29
- (32) Terry, G.: Pre-Planning Thinking in: Korman, M., Stieve, F. (Ed.): Planning of Radiological Departments, Thieme, Stuttgart (1974)
- (33) Venkateswaran, T.: Planning of a diagnostic radiology department. Indian J. Radiol.; 35/4 S. 303-308 (1981)
- (34) Wäble, G.: Statistische Untersuchungen zur Planung von Röntgenabteilungen. Dissertation an der Medizinischen Fakultät der LMU München (1973)
- (35) Wilson, R.A.: Efficient use of radiologic resources, APPL. Radiol.; 8/6 (1979) S. 59-61

10. TABELLENANHANG

Monate:		Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov	Dez.	Summe	
PATIENTEN	insgesamt:	+	1157	1147	1416	1086	1121	1161	1325	1188	1074	1233	1319	1288	14515
	Männer:	♂	582	596	789	574	576	634	745	615	607	641	653	648	7660
	Frauen:	♀	575	551	627	512	545	527	580	573	467	592	666	640	6855
A L T E R	0 - 10 J.	+	-	1	-	-	-	2	9	6	3	-	-	1	22
		♂	-	-	-	-	-	-	3	4	1	-	-	-	8
		♀	-	1	-	-	-	2	6	2	2	-	-	1	14
	11 - 20 J.	+	19	16	28	18	26	27	45	24	25	28	20	24	300
		♂	13	9	17	15	14	12	26	15	19	13	11	11	175
		♀	6	7	11	3	12	15	19	9	6	15	9	13	125
	21 - 30 J.	+	70	65	101	70	60	100	111	74	68	91	88	75	973
		♂	22	40	45	36	35	40	67	32	44	53	43	38	495
		♀	48	25	56	34	25	60	44	42	24	38	45	37	478
	31 - 40 J.	+	130	164	197	116	121	127	183	159	160	147	152	157	1813
		♂	74	93	138	61	64	85	108	113	100	82	77	82	1077
		♀	56	71	59	55	57	42	75	46	60	65	75	75	736
	41 - 50 J.	+	165	234	258	234	145	154	206	192	164	228	237	202	2419
		♂	95	152	152	162	95	81	131	120	105	119	134	97	1443
		♀	70	82	106	72	50	73	75	72	59	109	103	105	976
	51 - 60 J.	+	258	228	302	213	246	243	221	234	196	255	278	251	2925
		♂	168	117	175	104	123	137	138	128	113	142	149	158	1652
		♀	90	111	127	109	123	106	83	106	83	113	129	93	1273
	61 - 70 J.	+	244	214	243	194	224	213	236	217	230	261	223	234	2733
		♂	96	86	131	89	106	142	134	95	104	129	122	113	1347
		♀	148	128	112	105	118	71	102	122	126	132	101	121	1386
	71 - 80 J.	+	200	176	214	179	226	256	266	217	175	189	245	250	2593
		♂	93	78	100	82	104	121	120	90	102	85	91	132	1198
		♀	107	98	114	97	122	135	146	127	73	104	154	118	1395
81 u. älter	+	65	41	66	52	67	33	44	63	50	30	70	85	666	
	♂	19	17	27	24	30	13	15	17	17	18	23	12	232	
	♀	46	24	39	28	37	20	29	46	33	12	47	73	434	
unbekannt	+	6	8	7	10	6	6	4	2	3	4	6	9	71	
	♂	2	4	4	1	5	3	3	1	2	-	3	5	33	
	♀	4	4	3	9	1	3	1	1	1	4	3	4	38	

Monate:			Jan.	Feb.	März	April	May	June	July	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
S T A T U S	stationär Kasse	•	767	751	931	764	769	751	826	727	717	745	858	844	9 450
		♂	388	405	540	415	378	401	475	381	398	395	428	426	5 030
		♀	379	346	391	349	391	350	351	346	319	350	430	418	4 420
	stationär privat	•	70	79	73	59	65	73	75	74	57	82	84	65	856
		♂	26	39	36	25	38	41	44	35	31	45	32	27	419
		♀	44	40	37	34	27	32	31	39	26	37	52	38	437
	stationär gesamt	•	837	830	1004	823	834	824	901	801	774	827	942	909	10 306
		♂	414	444	576	440	416	442	519	416	429	440	460	453	5 449
		♀	423	386	428	383	418	382	382	385	345	387	482	456	4 857
	ambulant Kasse	•	224	215	289	191	209	227	278	267	212	304	268	273	2 957
		♂	112	93	146	87	106	120	146	126	123	144	124	139	1 466
		♀	112	122	143	104	103	107	132	141	89	160	144	134	1 491
U N T E R S U C H U N G E N	ambulant privat	•	92	92	113	66	75	106	133	112	77	96	102	102	1 166
		♂	53	50	59	42	52	68	69	67	46	52	62	52	672
		♀	39	42	54	24	23	38	64	45	31	44	40	50	494
	ambulant gesamt	•	316	307	402	257	284	333	411	379	289	400	370	375	4 123
		♂	165	143	205	129	158	188	215	193	169	196	186	191	2 138
		♀	151	164	197	128	126	145	196	186	120	204	184	184	1 985
	Kasse gesamt	•	991	966	1220	955	978	978	1104	994	929	1049	1126	1117	12 407
		♂	500	498	686	502	484	521	621	507	521	539	552	565	6 496
		♀	491	468	534	453	494	457	483	487	408	510	574	552	5 911
	privat gesamt	•	162	171	186	125	140	179	208	186	134	178	186	167	2 022
		♂	79	89	95	67	90	109	113	102	77	97	94	79	1 091
		♀	83	82	91	58	50	70	95	84	57	81	92	88	931
U N T E R S U C H U N G E N	Gutachten	•	4	10	10	6	3	4	13	8	11	6	7	4	86
		♂	3	9	8	5	2	4	11	6	9	5	7	4	73
		♀	1	1	2	1	1	-	2	2	2	1	-	-	13
	Abdomen	•	28	45	27	33	30	34	34	20	18	36	34	25	364
		♂	10	24	17	21	7	20	19	13	9	22	20	11	193
		♀	18	21	10	12	23	14	15	7	9	14	14	14	171
	Gefäß- auf- nahmen	•	1	-	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	5
		♂	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	3
		♀	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
	Extre- mitä- ten	•	14	16	21	21	7	5	13	6	9	12	8	4	136
		♂	7	8	13	8	5	1	6	4	4	6	3	1	66
		♀	7	8	8	13	2	4	7	2	5	6	5	3	70

Monate:				Jan.	Feb.	März	April	Ma	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
UNTERSUCHUNGEN	Gefäß	Niere	+	3	-	3	3	4	-	2	-	-	-	2	-	17
			♂	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	2	-	6
			♀	3	-	2	2	2	-	2	-	-	-	-	-	11
	auf-	Stamm	+	2	2	1	3	3	-	2	1	-	-	-	1	15
			♂	1	-	1	1	1	-	2	1	-	-	-	1	8
			♀	1	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	7
	Becken	+	21	20	25	20	23	23	21	29	22	22	27	24	277	
		♂	9	12	13	8	10	12	10	11	11	8	15	13	132	
		♀	12	8	12	12	13	11	11	18	11	14	12	11	145	
	Colon	+	8	6	5	1	9	7	5	6	3	6	9	10	75	
		♂	4	2	3	1	2	2	1	3	2	2	3	4	29	
		♀	4	4	2	-	7	5	4	3	1	4	6	6	46	
	einfache Durchleucht.	+	43	30	33	30	23	26	29	17	28	39	24	25	347	
		♂	13	18	19	16	8	16	14	8	16	23	11	15	177	
		♀	30	12	14	14	15	10	15	9	12	16	13	10	170	
	Extremi- täten	+	48	31	71	38	33	32	47	36	22	55	37	41	491	
		♂	16	20	27	19	15	17	21	17	11	30	26	21	240	
		♀	32	11	44	19	18	15	26	19	11	25	11	20	251	
	Gallenblase Pankreas	+	15	9	9	6	10	7	6	14	5	14	10	17	122	
		♂	8	5	4	3	5	5	4	8	-	5	2	8	57	
		♀	7	4	5	3	5	2	2	6	5	9	8	9	65	
	Gelenke	+	55	46	69	40	51	41	42	48	51	41	50	48	582	
		♂	36	31	39	15	33	27	22	26	44	15	28	26	342	
		♀	19	15	30	25	18	14	20	22	7	26	22	22	240	
	Hand in Mammogra- phietechnik	+	3	9	6	6	1	1	1	9	6	2	5	1	50	
		♂	2	4	4	2	1	-	1	3	5	1	2	-	25	
		♀	1	5	2	4	-	1	-	6	1	1	3	1	25	
	Magen/ Dünndarm	+	28	35	36	19	24	23	32	28	20	29	34	24	332	
		♂	17	15	18	10	13	12	19	10	6	15	15	8	158	
		♀	11	20	18	9	11	11	13	18	14	14	19	16	174	
	Ösophagus	+	15	13	21	6	20	13	16	14	11	8	10	4	151	
		♂	11	4	13	3	12	7	9	4	7	6	7	1	84	
		♀	4	9	8	3	8	6	7	10	4	2	3	3	67	
	Pyelogramm	+	21	30	25	17	16	18	16	21	9	15	16	12	216	
		♂	8	14	13	11	6	8	8	12	5	7	6	4	102	
		♀	13	16	12	6	10	10	8	9	4	8	10	8	114	

U
N
T
E
R
S
U
C
H
U
N
G
E
N

Monate:			Jan.	Feb.	Marz	April	Ma	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
Schädel	+		59	53	70	54	47	46	88	78	55	80	100	64	794
	♂		23	24	30	19	20	20	41	32	25	33	38	28	333
	♀		36	29	40	35	27	26	47	46	30	47	62	36	461
Schädel spezial	+		17	36	35	26	25	24	38	46	27	45	41	41	401
	♂		7	11	17	16	9	7	21	18	15	22	24	16	181
	♀		10	25	18	10	16	17	17	28	12	23	17	25	218
Thorax	+		864	866	1065	824	842	920	982	881	839	890	913	965	10 851
	♂		456	480	621	467	466	525	577	477	483	483	473	503	6 011
	♀		408	386	444	357	376	395	405	404	356	407	440	462	4 840
Tomo- gram- me	Weich- teile	+	8	8	15	7	15	7	16	9	8	18	21	18	150
		♂	3	6	9	4	8	2	8	7	6	16	11	11	91
		♀	5	2	6	3	7	5	8	2	2	2	10	7	59
	Stell- rett	+	22	5	10	7	11	6	6	5	4	7	18	5	106
		♂	9	2	4	2	4	4	3	3	2	5	7	2	47
		♀	13	3	6	5	7	2	3	2	2	2	11	3	59
	Schä- del	+	5	14	5	9	8	1	17	12	7	3	11	5	97
		♂	1	2	2	3	4	-	6	8	5	-	4	1	36
		♀	4	12	3	6	4	1	11	4	2	3	7	4	61
Wirbelsäule	+	113	100	155	84	93	93	101	125	82	111	120	92	1 269	
	♂	43	48	59	28	36	46	44	57	48	49	47	49	554	
	♀	70	52	96	56	57	47	57	68	34	62	73	43	715	
Spezial- aufnahmen	+	86	68	69	71	50	53	76	75	61	79	110	77	875	
	♂	34	23	32	23	16	20	22	38	30	28	56	39	361	
	♀	52	45	37	48	34	33	54	37	31	51	54	38	514	
Funktions- aufnahmen	+	15	7	15	23	14	10	17	18	15	15	29	16	194	
	♂	5	4	4	7	4	5	7	5	3	7	12	9	72	
	♀	10	3	11	16	10	5	10	13	12	8	17	7	122	
Sonstiges	+	13	8	14	27	17	7	15	7	25	57	89	91	370	
	♂	5	-	11	16	1	6	11	3	5	30	49	46	183	
	♀	8	8	3	11	16	1	4	4	20	27	40	45	187	
Summe der Untersuchun- gen	+	1507	1457	1805	1375	1378	1398	1622	1505	1327	1585	1718	1610	18 287	
	♂	728	757	974	704	690	762	876	768	742	814	861	817	9 493	
	♀	779	700	831	671	688	636	746	737	585	771	857	793	8 794	

Monate:		Jan.	Feb.	Marz	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
FILMGROSSEN	13 x 18 cm	79	85	124	90	57	55	94	70	91	71	133	72	1 021
	18 x 24 cm	520	474	547	366	443	329	501	485	366	461	578	405	5 475
	15 x 40 cm	60	53	94	61	44	27	56	47	33	60	56	41	632
	20 x 40 cm	135	125	198	124	101	113	126	153	89	119	139	97	1 519
	24 x 30 cm	395	404	502	326	408	315	417	449	337	486	573	440	5 052
	30 x 40 cm	231	219	248	205	183	208	175	193	153	163	219	191	2 388
	35 x 35 cm	1090	1078	1280	989	1081	1011	1175	982	940	1074	1046	1048	12 784
	36 x 43 cm	45	55	30	28	13	29	27	5	34	12	22	38	338
	20 x 90 cm	-	12	6	18	9	5	-	-	9	-	-	5	70
	Summe der Filmpfatten	2555	2505	3029	2207	2339	2083	2576	2384	2043	2455	2766	2337	29 279
geteilte Aufn	zwei geteilt	169	168	150	144	145	124	135	150	125	204	181	149	1 844
	drei geteilt	28	16	43	39	19	8	20	22	28	25	22	11	281
	vier geteilt	49	77	90	39	51	43	65	70	41	60	97	56	738

11. LEBENS LAUF

Name: Andreas W a g n e r

Geburtsdatum: 27. Oktober 1955

Geburtsort: Landsberg a. Lech

Konfession: römisch - katholisch

Eltern: Vater: Konstantin Wagner, gest. am 24. Sept. 1977
Mutter: Eva Wagner, geb. Wittmann

Familienstand: verheiratet

Ehefrau: Elisabeth Wagner, geb. Tobisch

Kinder: Markus Wagner
Andrea Wagner

Schul Ausbildung: 1962-1966 Grundschule Landsberg
1966-1975 Math. Naturwiss. Gymnasium Landsberg
1973-1974 Ridley High School Folsom/USA (Schüleraus-
tausch)
Allgemeine Hochschulreife am 21. Juni 1975

Berufsausbildung: 1975-1977 Wehrdienst (Ausbildung zum Offizier der
Reserve im Sanitätswesen)
1977-1978 Krankenpfleger am Städt. Krankenhaus Lands-
berg (Innere Medizin)
1978-1979 Student der Physik an der LMU München (an-
gerechnet als 1. vorklin. Semester Medizin)
1979-1980 Fachschule für Naturheilkunde München
1980-1986 Student der Medizin an der LMU München
Ärztliche Vorprüfung: März 1982
1. Staatsexamen: März 1983
2. Staatsexamen: März 1985
Famulaturen:
Gemeindekrankenhaus Murnau/Chirurgie
Städt. Krankenhaus Schwabmünchen/Innere Med.
Frauenklinik Pasing/Gynäkologie
Zentralklinikum Augsburg/Pädiatrie
Kinderpraxis Dr. Graf zu Castell/Kaufering
Universitätsklinik Hannover/Psychosomatik
Waldhausklinik Deuringen/Innere Medizin
1985-1986 Praktisches Jahr:
Oberwalliser Kreisspital Brig (Schweiz)/
Chirurgie
Klinikum Großhadern Med. I München/Innere
Medizin
Zentralklinikum Augsburg/Pädiatrie
3. Staatsexamen: April und Mai 1986

